

PATENT COOPERATION TREATY

WO 00/45964
PCT/JP00/00643

PCT

**NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES**

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:
TOYODA, Yoshio
Sanshin Building, Room 227
4-1, Yurakucho 1-chome
Chiyoda-ku
Tokyo 100-0006
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 10 August 2000 (10.08.00)		IMPORTANT NOTICE	
Applicant's or agent's file reference 4155060			
International application No. PCT/JP00/00643	International filing date (day/month/year) 07 February 2000 (07.02.00)	Priority date (day/month/year) 08 February 1999 (08.02.99)	
Applicant CANON KABUSHIKI KAISHA et al			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
 JP,US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
 None

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on 10 August 2000 (10.08.00) under No. WO 00/45964

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

<p style="text-align: center;">The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No. (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer</p> <p style="text-align: center;">J. Zahra</p> <p>Telephone No. (41-22) 338.83.38</p>
---	--

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT REQUEST

4155060

0	For receiving Office use only	
0-1	International Application No.	
0-2	International Filing Date	
0-3	Name of receiving Office and "PCT International Application"	
0-4	Form - PCT/RO/101 PCT Request	
0-4-1	Prepared using	PCT-EASY Version 2.90 (updated 15.12.1999)
0-5	Petition The undersigned requests that the present international application be processed according to the Patent Cooperation Treaty	
0-6	Receiving Office (specified by the applicant)	Japanese Patent Office (RO/JP)
0-7	Applicant's or agent's file reference	4155060
I	Title of Invention	METHOD OF MANUFACTURING ELECTRONIC DEVICE, ELECTRONIC SOURCE AND IMAGE FORMING APPARATUS, AND DEVICE FOR MANUFACTURING THE ELECTRONIC DEVICE
II	Applicant	
II-1	This person is:	applicant only
II-2	Applicant for	all designated States except US
II-4	Name	CANON KABUSHIKI KAISHA
II-5	Address:	30-2, Shimomaruko 3-chome, Ohta-ku, Tokyo 146-8501 Japan
II-6	State of nationality	JP
II-7	State of residence	JP
II-8	Telephone No.	03-3758-2111
III-1	Applicant and/or inventor	
III-1-1	This person is:	applicant and inventor
III-1-2	Applicant for	US only
III-1-4	Name (LAST, First)	MISHIMA, Seiji
III-1-5	Address:	Keyakihaitsu-103, 23-14, Sagamigaoka 4-chome Zama-shi, Kanagawa 228-0001 Japan
III-1-6	State of nationality	JP
III-1-7	State of residence	JP

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT REQUEST

III-2	Applicant and/or inventor	
III-2-1	This person is:	applicant and inventor
III-2-2	Applicant for	US only
III-2-4	Name (LAST, First)	YOSHIOKA, Toshifumi
III-2-5	Address:	6360-15, Okazaki, Hiratsuka-shi, Kanagawa 259-1212 Japan
III-2-6	State of nationality	JP
III-2-7	State of residence	JP
III-3	Applicant and/or inventor	
III-3-1	This person is:	applicant and inventor
III-3-2	Applicant for	US only
III-3-4	Name (LAST, First)	HASEGAWA, Mitsutoshi
III-3-5	Address:	1-9-202, Namiki 2-chome, Kanazawa-ku Yokohama-shi, Kanagawa 236-0005 Japan
III-3-6	State of nationality	JP
III-3-7	State of residence	JP
III-4	Applicant and/or inventor	
III-4-1	This person is:	applicant and inventor
III-4-2	Applicant for	US only
III-4-4	Name (LAST, First)	SANDO, Kazuhiro
III-4-5	Address:	1-6-504, Asahicho 2-chome, Atsugi-shi, Kanagawa 243-0014 Japan
III-4-6	State of nationality	JP
III-4-7	State of residence	JP
III-5	Applicant and/or inventor	
III-5-1	This person is:	applicant and inventor
III-5-2	Applicant for	US only
III-5-4	Name (LAST, First)	SHIGEOKA, Kazuya
III-5-5	Address:	34-6-516, Nagatsuta 2-chome, Midori-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 226-0027 Japan
III-5-6	State of nationality	JP
III-5-7	State of residence	JP

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT REQUEST

IV-1	Agent or common representative; or address for correspondence The person identified below is hereby/has been appointed to act on behalf of the applicant(s) before the competent International Authorities as:	agent
IV-1-1	Name (LAST, First)	TOYODA, Yoshio
IV-1-2	Address:	ROOM 227 Sanshin Bldg., 4-1, Yurakucho 1-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-0006 Japan
IV-1-3	Telephone No.	03-3501-2138
IV-1-4	Facsimile No.	03-3508-7895
IV-2	Additional agent(s)	additional agent(s) with same address as first named agent
IV-2-1	Name(s)	WATANABE, Keisuke
V	Designation of States	
V-1	Regional Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	--
V-2	National Patent (other kinds of protection or treatment, if any, are specified between parentheses after the designation(s) concerned)	JP US
V-5	Precautionary Designation Statement In addition to the designations made under items V-1, V-2 and V-3, the applicant also makes under Rule 4.9(b) all designations which would be permitted under the PCT except any designation(s) of the State(s) indicated under item V-6 below. The applicant declares that those additional designations are subject to confirmation and that any designation which is not confirmed before the expiration of 15 months from the priority date is to be regarded as withdrawn by the applicant at the expiration of that time limit.	
V-6	Exclusion(s) from precautionary designations	NONE
VI-1	Priority claim of earlier national application	
VI-1-1	Filing date	08 February 1999 (08.02.1999)
VI-1-2	Number	Patent Application No. 11-29760
VI-1-3	Country	JP
VI-2	Priority claim of earlier national application	
VI-2-1	Filing date	26 February 1999 (26.02.1999)
VI-2-2	Number	Patent Application No. 11-49360
VI-2-3	Country	JP

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT REQUEST

VI-3	Priority claim of earlier national application		
VI-3-1	Filing date	26 February 1999 (26.02.1999)	
VI-3-2	Number	Patent Application No. 11-50191	
VI-3-3	Country	JP	
VI-4	Priority document request The receiving Office is requested to prepare and transmit to the International Bureau a certified copy of the earlier application(s) identified above as item(s):	VI-1, VI-2, VI-3	
VII-1	International Searching Authority Chosen	Japanese Patent Office (ISA/JP)	
VIII	Check list	number of sheets	electronic file(s) attached
VIII-1	Request	5	-
VIII-2	Description	47	-
VIII-3	Claims	12	-
VIII-4	Abstract	1	- abstract.txt
VIII-5	Drawings	26	-
VIII-7	TOTAL	91	
	Accompanying items	paper document(s) attached	electronic file(s) attached
VIII-8	Fee calculation sheet	✓	-
VIII-16	PCT-EASY diskette	-	diskette
VIII-18	Figure of the drawings which should accompany the abstract	4	
VIII-19	Language of filing of the international application	Japanese	
IX-1	Signature of applicant or agent		
IX-1-1	Name (LAST, First)	WATANABE, Keisuke	
IX-2	Signature of applicant or agent		
IX-2-1	Name (LAST, First)	TOYODA, Yoshio	

FOR RECEIVING OFFICE USE ONLY

10-1	Date of actual receipt of the purported international application	
10-2	Drawings:	
10-2-1	Received	
10-2-2	Not received	
10-3	Corrected date of actual receipt due to later but timely received papers or drawings completing the purported international application	
10-4	Date of timely receipt of the required corrections under PCT Article 11(2)	
10-5	International Searching Authority	ISA/JP

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT REQUEST

5/5

4155060

10-6	Transmittal of search copy delayed until search fee is paid	
------	--	--

FOR INTERNATIONAL BUREAU USE ONLY

11-1	Date of receipt of the record copy by the International Bureau	
------	---	--

THIS PAGE BLANK (USPTO)



PCT

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)

[PCT 18条、PCT 規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 4155060	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。		
国際出願番号 PCT/JPO0/00643	国際出願日 (日.月.年) 07.02.00	優先日 (日.月.年) 08.02.99	
出願人 (氏名又は名称) キャノン株式会社			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (PCT 18条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

- a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
- b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☒ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。
2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。
3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は

☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は

☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (PCT 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

 第 4 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B05B 13/04, B05B 12/12, B05D 1/26, B05D 7/00,
H01J 9/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B05B 13/04, B05B 12/12, B05D 1/26, B05D 7/00,
H01J 9/02, B05C 5/00, H01L 21/027

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2000年
日本国登録実用新案公報 1994-2000年
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 11-25852, A (キャノン株式会社), 29. 1月. 1999 (29. 01. 99), 全文, (ファミリーなし)	1-94
Y	JP, 6-163499, A (大日本スクリーン製造株式会社), 10. 6月. 1994 (10. 06. 94), 全文, (ファミリー なし)	1-94

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08. 05. 00

国際調査報告の発送日

23.05.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

早野 公恵



3 F

9824

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 10-5654, A (日立テクノエンジニアリング株式会社), 13. 1月. 1998 (13. 01. 98), 第4頁 第23行-第50行, 図4, (ファミリーなし)	4-8, 12-19, 23-27, 31-35, 39-43, 47-51, 55-59, 63-73, 76-80, 83-94
Y	JP, 10-58668, A (セイコーエプソン株式会社), 3. 3月. 1998 (03. 03. 98), 全文, 図3-図5, (ファミ リなし)	7, 15, 17-19, 26, 34, 42, 50, 58, 67, 69-73, 79, 86, 88-94
Y	US, 5473424, A (Nikon Corporation), 5. 12月. 1995 (05. 12. 95), 全文 & JP, 7-201699, A	8, 16-19, 27, 35, 43, 51, 59, 68-73, 80, 87-94
Y	日本国実用新案登録出願5-34480号 (日本国実用新案登録出 願公開7-31168号) の願書に添付した明細書及び図面の内容 を記録したCD-ROM (平田機工株式会社, シブレイ・ファーイ ースト株式会社), 13. 6月. 1995 (13. 06. 95), 全文, (ファミリーなし)	9-19, 28-35, 44-51, 60-73, 81-94
A	JP, 8-51299, A (日立テクノエンジニアリング株式会 社), 20. 2月. 1996 (20. 02. 96), 全文, (ファミ リなし)	8, 16-19, 27, 35, 43, 51, 59, 68-73, 80, 87-94

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00643

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ B05B 13/04, B05B 12/12, B05D 1/26, B05D 7/00,
H01J 9/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ B05B 13/04, B05B 12/12, B05D 1/26, B05D 7/00,
H01J 9/02, B05C 5/00, H01L 21/027

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 11-25852, A (Canon Inc.), 29 January, 1999 (29.01.99), Full text (Family: none)	1-94
Y	JP, 6-163499, A (Dainippon Screen MFG. Co., Ltd.), 10 June, 1994 (10.06.94), Full text (Family: none)	1-94
Y	JP, 10-5654, A (Hitachi Techno Engineering Co., Ltd.), 13 January, 1998 (13.01.98), page 4, lines 23 to 50; Fig. 4 (Family: none)	4-8, 12-19, 23-27, 31-35, 39 -43, 47-51, 55-5 9, 63-73, 76-80, 83-94
Y	JP, 10-58668, A (SEIKO EPSON CORPORATION), 03 March, 1998 (03.03.98), Full text; Figs. 3 to 5 (Family: none)	7, 15, 17-19, 26, 34, 42, 50, 58 67, 69-73, 79, 8 6, 88-94
Y	US, 5473424, A (Nikon Corporation), 05 December, 1995 (05.12.95),	8, 16-19, 27, 35, 43, 51, 59,

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 May, 2000 (08.05.00)

Date of mailing of the international search report
23 May, 2000 (23.05.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00643

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Full text & JP, 7-201699, A	68-73, 80, 87-94
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.34480/1993 (Laid-open No.31168/1995) (Hirata Kiko K.K., Shipurei FarEast K.K.), 13 June, 1995 (13.06.95), Full text (Family: none)	9-19, 28-35, 44-51, 60-73, 81-94
A	JP, 8-51299, A (Hitachi Techno Engineering Co., Ltd.), 20 February, 1996 (20.02.96), Full text (Family: none)	8, 16-19, 27, 35, 43, 51, 59, 68-73, 80, 87-94

P C T

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)
 (PCT 18条、PCT規則43、44)

出願人又は代理人 の書類記号 4 1 5 5 0 6 0	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220) 及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JPO0/00643	国際出願日 (日.月.年) 0 7 . 0 2 . 0 0	優先日 (日.月.年) 0 8 . 0 2 . 9 9
出願人 (氏名又は名称) キャノン株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT 18条)の規定に従い出願人に送付する。
 この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 4 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B05B 13/04, B05B 12/12, B05D 1/26, B05D 7/00,
H01J 9/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ B05B 13/04, B05B 12/12, B05D 1/26, B05D 7/00,
H01J 9/02, B05C 5/00, H01L 21/027

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2000年
日本国登録実用新案公報 1994-2000年
日本国実用新案登録公報 1996-2000年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 11-25852, A (キャノン株式会社), 29. 1月. 1999 (29. 01. 99), 全文, (ファミリーなし)	1-94
Y	J P, 6-163499, A (大日本スクリーン製造株式会社), 10. 6月. 1994 (10. 06. 94), 全文, (ファミリー なし)	1-94

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08. 05. 00

国際調査報告の送付日

23.05.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

早野 公恵

3 F

9824

電話番号 03-3581-1101 内線 3351

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 10-5654, A (日立テクノエンジニアリング株式会社), 13. 1月. 1998 (13. 01. 98), 第4頁 第23行-第50行, 図4, (ファミリーなし)	4-8, 12-19, 23-27, 31-35, 39-43, 47-51, 55-59, 63-73, 76-80, 83-94
Y	J P, 10-58668, A (セイコーエプソン株式会社), 3. 3月. 1998 (03. 03. 98), 全文, 図3-図5, (ファミ リリーなし)	7, 15, 17-19, 26, 34, 42, 50, 58, 67, 69-73, 79, 86, 88-94
Y	US, 5473424, A (Nikon Corporation), 5. 12月. 1995 (05. 12. 95), 全文 & J P, 7-201699, A	8, 16-19, 27, 35, 43, 51, 59, 68-73, 80, 87-94
Y	日本国実用新案登録出願5-34480号 (日本国実用新案登録出 願公開7-31168号) の願書に添付した明細書及び図面の内容 を記録したCD-ROM (平田機工株式会社, シブレイ・ファーイ ースト株式会社), 13. 6月. 1995 (13. 06. 95), 全文, (ファミリーなし)	9-19, 28-35, 44-51, 60-73, 81-94
A	J P, 8-51299, A (日立テクノエンジニアリング株式会 社), 20. 2月. 1996 (20. 02. 96), 全文, (ファミ リリーなし)	8, 16-19, 27, 35, 43, 51, 59, 68-73, 80, 87-94

THIS PAGE BLANK (USPTO)



PCT

特許協力条約に基づいて公開された国際出願

<p>(51) 国際特許分類7 B05B 13/04, 12/12, B05D 1/26, 7/00, H01J 9/02</p>	<p>A1</p>	<p>(11) 国際公開番号 WO00/45964</p> <p>(43) 国際公開日 2000年8月10日(10.08.00)</p>											
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 45%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <p>(21) 国際出願番号 PCT/JP00/00643</p> <p>(22) 国際出願日 2000年2月7日(07.02.00)</p> <p>(30) 優先権データ</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">特願平11/29760</td> <td style="width: 30%;">1999年2月8日(08.02.99)</td> <td style="width: 30%;">JP</td> </tr> <tr> <td>特願平11/49360</td> <td>1999年2月26日(26.02.99)</td> <td>JP</td> </tr> <tr> <td>特願平11/50191</td> <td>1999年2月26日(26.02.99)</td> <td>JP</td> </tr> </table> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) キヤノン株式会社(CANON KABUSHIKI KAISHA)[JP/JP] 〒146-8501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 三島誠治(MISHIMA, Seiji)[JP/JP] 〒228-0001 神奈川県座間市相模が丘4丁目23-14 ケヤキハイツ103号 Kanagawa, (JP) 吉岡利文(YOSHIOKA, Toshifumi)[JP/JP] 〒259-1212 神奈川県平塚市岡崎6360-15 Kanagawa, (JP) 長谷川光利(HASEGAWA, Mitsutoshi)[JP/JP] 〒236-0005 神奈川県横浜市金沢区並木2丁目1-9-202 Kanagawa, (JP)</p> </td> <td style="width: 55%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <p>三道和宏(SANDO, Kazuhiro)[JP/JP] 〒243-0014 神奈川県厚木市旭町2丁目1-6-504 Kanagawa, (JP) 重岡和也(SHIGEOKA, Kazuya)[JP/JP] 〒226-0027 神奈川県横浜市緑区長津田2丁目34-6-516 Kanagawa, (JP)</p> <p>(74) 代理人 豊田善雄, 外(TOYODA, Yoshio et al.) 〒100-0006 東京都千代田区有楽町1丁目4番1号 三信ビル227号室 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 JP, US</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p> </td> </tr> </table>			<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP00/00643</p> <p>(22) 国際出願日 2000年2月7日(07.02.00)</p> <p>(30) 優先権データ</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">特願平11/29760</td> <td style="width: 30%;">1999年2月8日(08.02.99)</td> <td style="width: 30%;">JP</td> </tr> <tr> <td>特願平11/49360</td> <td>1999年2月26日(26.02.99)</td> <td>JP</td> </tr> <tr> <td>特願平11/50191</td> <td>1999年2月26日(26.02.99)</td> <td>JP</td> </tr> </table> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) キヤノン株式会社(CANON KABUSHIKI KAISHA)[JP/JP] 〒146-8501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 三島誠治(MISHIMA, Seiji)[JP/JP] 〒228-0001 神奈川県座間市相模が丘4丁目23-14 ケヤキハイツ103号 Kanagawa, (JP) 吉岡利文(YOSHIOKA, Toshifumi)[JP/JP] 〒259-1212 神奈川県平塚市岡崎6360-15 Kanagawa, (JP) 長谷川光利(HASEGAWA, Mitsutoshi)[JP/JP] 〒236-0005 神奈川県横浜市金沢区並木2丁目1-9-202 Kanagawa, (JP)</p>	特願平11/29760	1999年2月8日(08.02.99)	JP	特願平11/49360	1999年2月26日(26.02.99)	JP	特願平11/50191	1999年2月26日(26.02.99)	JP	<p>三道和宏(SANDO, Kazuhiro)[JP/JP] 〒243-0014 神奈川県厚木市旭町2丁目1-6-504 Kanagawa, (JP) 重岡和也(SHIGEOKA, Kazuya)[JP/JP] 〒226-0027 神奈川県横浜市緑区長津田2丁目34-6-516 Kanagawa, (JP)</p> <p>(74) 代理人 豊田善雄, 外(TOYODA, Yoshio et al.) 〒100-0006 東京都千代田区有楽町1丁目4番1号 三信ビル227号室 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 JP, US</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>
<p>(21) 国際出願番号 PCT/JP00/00643</p> <p>(22) 国際出願日 2000年2月7日(07.02.00)</p> <p>(30) 優先権データ</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">特願平11/29760</td> <td style="width: 30%;">1999年2月8日(08.02.99)</td> <td style="width: 30%;">JP</td> </tr> <tr> <td>特願平11/49360</td> <td>1999年2月26日(26.02.99)</td> <td>JP</td> </tr> <tr> <td>特願平11/50191</td> <td>1999年2月26日(26.02.99)</td> <td>JP</td> </tr> </table> <p>(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) キヤノン株式会社(CANON KABUSHIKI KAISHA)[JP/JP] 〒146-8501 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 Tokyo, (JP)</p> <p>(72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 三島誠治(MISHIMA, Seiji)[JP/JP] 〒228-0001 神奈川県座間市相模が丘4丁目23-14 ケヤキハイツ103号 Kanagawa, (JP) 吉岡利文(YOSHIOKA, Toshifumi)[JP/JP] 〒259-1212 神奈川県平塚市岡崎6360-15 Kanagawa, (JP) 長谷川光利(HASEGAWA, Mitsutoshi)[JP/JP] 〒236-0005 神奈川県横浜市金沢区並木2丁目1-9-202 Kanagawa, (JP)</p>	特願平11/29760	1999年2月8日(08.02.99)	JP	特願平11/49360	1999年2月26日(26.02.99)	JP	特願平11/50191	1999年2月26日(26.02.99)	JP	<p>三道和宏(SANDO, Kazuhiro)[JP/JP] 〒243-0014 神奈川県厚木市旭町2丁目1-6-504 Kanagawa, (JP) 重岡和也(SHIGEOKA, Kazuya)[JP/JP] 〒226-0027 神奈川県横浜市緑区長津田2丁目34-6-516 Kanagawa, (JP)</p> <p>(74) 代理人 豊田善雄, 外(TOYODA, Yoshio et al.) 〒100-0006 東京都千代田区有楽町1丁目4番1号 三信ビル227号室 Tokyo, (JP)</p> <p>(81) 指定国 JP, US</p> <p>添付公開書類 国際調査報告書</p>			
特願平11/29760	1999年2月8日(08.02.99)	JP											
特願平11/49360	1999年2月26日(26.02.99)	JP											
特願平11/50191	1999年2月26日(26.02.99)	JP											
<p>(54)Title: ELECTRONIC DEVICE, METHOD FOR PRODUCING ELECTRON SOURCE AND IMAGE FORMING DEVICE, AND APPARATUS FOR PRODUCING ELECTRONIC DEVICE</p> <p>(54)発明の名称 電子デバイス、電子源及び画像形成装置の製造方法と、電子デバイスの製造装置</p> <div style="text-align: center; margin: 20px 0;"> </div>													
<p>(57) Abstract</p> <p>A method for producing an electronic device including the step of relatively moving a base (1) and an ejecting part (7) for ejecting a droplet (12) containing the material of a member constituting the electronic device along the plane including the surface of the base (1) to eject and provide droplets (12) on portions of the base (1), wherein the droplets (12) are provided while adjusting the positions of the portions where the droplets (12) are provided according to the distribution of distances between the ejecting part (7) and the surfaces of the portions while the relative movement is being made. Members constituting electronic devices are accurately formed in required positions on a base (1) to produce electronic devices of equal characteristics.</p>													

電子デバイスを構成する部材の形成材料を含む液体の液滴12を、基板1と該液滴の吐出部7とを基板1の面内方向に相対移動させて基板1上の複数箇所に付与する工程を有する電子デバイスの製造方法であって、液滴12の付与は、前記相対移動させた際に生じる吐出部7と基板1上の液滴の付与面との距離の分布に応じて該付与面上での液滴12の付与位置を補正しながら行なわれる。これにより、電子デバイスを構成する部材を、基板1上の所望の複数箇所に精度良く形成することができ、特性の揃った電子デバイスを複数形成することができる。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AG	アンティグア・バーブーダ	DZ	アルジェリア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AL	アルバニア	EE	エストニア	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AU	オーストラリア	FR	フランス	LS	レソト	SK	スロヴァキア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LV	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LX	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BE	ベルギー	GE	グルジア	MA	モロッコ	TD	チャード
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MC	モナコ	TG	トーゴ
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BH	バーレーン	GN	ギニア	MG	マダガスカル	TM	トルクメニスタン
BR	ブラジル	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR	トルコ
BY	ベラルーシ	GW	ギニア・ビサウ	ML	マリ	TT	トリニダード・トバゴ
CA	カナダ	HR	クロアチア	MN	モンゴル	TZ	タンザニア
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CH	スイス	IE	アイルランド	MX	メキシコ	US	米国
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MZ	モザンビーク	UZ	ウズベキスタン
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	VN	ヴェトナム
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	YU	ユーゴスラヴィア
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノルウェー	ZA	南アフリカ共和国
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュー・ジーランド	ZW	ジンバブエ
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド		
CZ	チェコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

明 細 書

発明の名称

電子デバイス、電子源及び画像形成装置の製造方法と、電子デバイスの製造装置

技術分野

本発明は、電子デバイスの製造方法及びその製造装置に関し、とりわけ、電子デバイスを構成する部材の形成材料を含む液体の液滴を基板上に付与する工程を経て製造される電子デバイスの製造方法及びその製造装置に関する発明である。

背景技術

従来、電子放出素子には大別して熱電子放出素子と冷陰極電子放出素子の2種類が知られている。冷陰極電子放出素子には電界放出型（以下、「FE型」と称す。）、金属／絶縁層／金属型（以下、「MIM型」と称す。）や表面伝導型電子放出素子等がある。

FE型の例としては、W. P. Dyke and W. W. Dolan, "Field Emission", Advance in Electron Physics, 8, 89 (1956) あるいはC. A.

Spindt, "Physical Properties of thin-film field emission cathodes with molybdenum cones", J. Appl. Phys., 47, 5248 (1976) 等が開示されたものが知られている。

MIM型の例としては、C. A. Mead, "Operation of Tunnel-Emission Devices", J. Appl. Phys., 32, 646 (1961) 等が開示されたものが知られている。

表面伝導型電子放出素子の例としては、M. I. Elinson, Radio Eng. Electron Phys., 10, 1290 (1965) 等に開示されたものがある。

表面伝導型電子放出素子は、絶縁性基板上に形成された小面積の薄膜に、膜面に平行に電流を流すことにより、電子放出が生ずる現象を利用するものである。

この表面伝導型電子放出素子としては、前記エリンソン等による SnO_2 薄膜を用いたもの、Au薄膜によるもの[G. Dittmer: "Thin Solid Films", 9, 317 (1972)]、 $\text{In}_2\text{O}_3/\text{SnO}_2$ 薄膜によるもの[M. Hartwell and C. G. Fonstad: "IEEE Trans. ED Conf.", 519 (1975)]、カーボン薄膜によるもの[荒木久 他: 真空、第26巻、第1号、22頁(1983)]等が報告されている。

これらの表面伝導型電子放出素子の典型的な例として、前述のM. ハートウェルの素子構成を図25に模式的に示す。同図において2001は基板である。2004は導電性膜で、H型形状のパターンに形成された金属酸化物薄膜等からなり、後述の通電フォーミングと呼ばれる通電処理により電子放出部2005が形成される。尚、図中の素子電極間隔Lは、0.5～1mm、W'は、0.1mmで設定されている。

これらの表面伝導型電子放出素子においては、電子放出を行う前に導電性膜2004を予め通電フォーミングと呼ばれる通電処理によって電子放出部2005を形成するのが一般的である。即ち、通電フォーミングとは、前記導電性膜2004の両端に電圧を印加通電し、導電性膜2004を局所的に破壊、変形もしくは変質させて構造を変化させ、電氣的に高抵抗な状態の電子放出部2005を形成する処理である。尚、電子放出部2005では導電性膜2004の一部に亀裂が発生しており、その亀裂付近から電子放出が行われる。

上述の表面伝導型電子放出素子は、構造が単純であることから、大面積に亘って多数素子を配列形成できる利点がある。そこで、この特徴を活かすた

めの種々の応用が研究されている。例えば、荷電ビーム源、表示装置等の画像形成装置への利用が挙げられる。

従来、多数の表面伝導型電子放出素子を配列形成した例としては、並列に表面伝導型電子放出素子を配列し、個々の表面伝導型電子放出素子の両端（両素子電極）を配線（共通配線とも呼ぶ）にて夫々結線した行を多数行配列（梯子型配置とも呼ぶ）した電子源が挙げられる（例えば、特開昭64-31332号公報、特開平1-283749号公報、同2-257552号公報）。

また、特に表示装置においては、液晶を用いた表示装置と同様の平板型表示装置とすることが可能で、しかもバックライトが不要な自発光型の表示装置として、表面伝導型電子放出素子を多数配置した電子源と、この電子源からの電子線の照射により可視光を発光する蛍光体とを組み合わせた表示装置が提案されている（アメリカ特許第5066883号明細書）。

また図26は、特開平2-56822号公報に開示されている電子放出素子の構成を示す斜視図である。同図において、3001は基板、3002および3003は素子電極、3004は導電性膜、3005は電子放出部である。この電子放出素子の製造方法としては、様々な方法があるが、例えば、基板3001に一般的な真空蒸着技術や、フォトリソグラフィ技術により素子電極3002、3003を形成する。次いで導電性膜3004は分散塗布法によって形成する。その後、素子電極3002、3003に電圧を印加し通電処理を施すことによって電子放出部3005を形成している。

しかしながら、従来の電子放出素子の製造方法は、半導体プロセスを主体とする方法によるため、工程数が多く、現行の技術では大面積に電子放出素子を形成することが困難であって、特殊かつ高価な製造装置を必要とし、生産コストが高いといった欠点があった。

そこで本出願人等は、金属含有溶液を液滴の状態で基板上に吐出して素子電極及び素子膜を形成し、その素子を絶縁基板上にマトリックス状に配列した電子源基板を検討してきた。

例えば、特開平8-171850号公報には、前記素子電極及び素子膜を

インクジェット法を用いて形成する方法が、また、特開平 9-069334 号公報、EP-A-0717428 号には、ステージに配置された基板上に、該ステージを走査させながらインクジェット法にて液滴を付与し、前記素子膜を形成する方法が記載されている。

一方、電子放出素子及び電子源以外の電子デバイスを、インクジェット法を用いて製造する例として、特開平 8-327816 号公報にはインクジェット法を用いたカラーフィルタの製造方法が記載されている。

しかし、前述の電子放出素子をインクジェット法を用いて製造する方法及びその製造装置においては、電子源基板の大型化に伴う基板の変形（歪み、基板の厚みむら）に応じた液滴の付与位置の補正機構を具備しておらず、大面積電子源基板やそれを用いた画像形成装置を製造する際の歩留まりを向上させることが困難であり、生産コストが高くなるという問題があった。

また、電子放出素子等の製造に限らず、前述したカラーフィルタのインクジェット法を用いた製造においても同様に大型化に伴う基板の変形（歪み、基板の厚みむら）に応じた液滴の付与位置の補正機構を具備しておらず、製造する際の歩留まりを向上させることが困難であり、生産コストが高くなるという問題があった。

本発明の目的は、電子デバイスを構成する部材を、基板上の所望の複数箇所に精度良く形成することのできる製造方法及び製造装置を提供することである。

また、本発明の目的は、複数の基板に対して、電子デバイスを再現性良く形成することのできる製造方法及び製造装置を提供することである。

また、本発明の目的は、基板上に、特性の揃った電子デバイスを複数形成することのできる製造方法及び製造装置を提供することである。

また、本発明の目的は、電子放出特性の揃った複数の電子放出素子を有する電子源を製造できる製造方法及び製造装置を提供することである。

また、本発明の目的は、低コストかつ容易に、均一な特性の電子デバイスを製造し得る製造方法及び製造装置を提供することにある。

発明の開示

上記の目的を達成すべく成された本発明の構成は、以下の通りである。

本発明は、電子デバイスを構成する部材の形成材料を含む液体の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板の複数箇所に付与する工程を有する電子デバイスの製造方法であって、前記液滴の付与は、前記相対移動させた際に生じる前記吐出部と前記基板の液滴の付与面との距離の分布に応じて該付与面上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子デバイスの製造方法である。

また、本発明は、複数の電子放出素子を備える電子源の製造方法において、前記電子放出素子を構成する導電部材の形成材料を含む液体の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板の複数箇所に付与する工程を有し、前記液滴の付与は、前記相対移動させた際に生じる前記吐出部と前記基板の液滴の付与面との距離の分布に応じて該付与面上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子源の製造方法である。

また、本発明は、一対の電極間に、電子放出部を有する導電性膜を備える電子放出素子を複数、備える電子源の製造方法において、前記導電性膜の形成は、前記導電性膜の形成材料を含む液体の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板の複数箇所に付与する工程を有し、前記液滴の付与は、前記相対移動させた際に生じる前記吐出部と前記基板の液滴の付与面との距離の分布に応じて該付与面上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子源の製造方法である。

また、本発明は、一対の電極間に、電子放出部を有する導電性膜を備える電子放出素子を複数、備える電子源の製造方法において、前記一対の電極及び前記導電性膜の形成は、前記一対の電極の形成材料を含む液体及び前記導電性膜の形成材料を含む液体の夫々の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板の複数箇所

に付与する工程を有し、前記液滴の付与は、前記相対移動させた際に生じる前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離の分布に応じて該付与面上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子源の製造方法である。

また、本発明は、前記液滴の付与が、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離を検出し、該検出結果に基づいて該付与面上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子デバイスあるいは電子源の製造方法である。

また、以上述べた本発明の製造方法は、
前記距離の検出が、前記吐出部と前記付与面内の全ての付与箇所との距離を測定する工程を有すること、
あるいは、前記距離の検出が、前記吐出部と前記付与面の特定箇所との距離を測定する工程を有すること、
あるいは、前記距離の検出が、前記吐出部と前記付与面の特定箇所との距離を測定する工程と、前記測定結果に基づいて前記吐出部と前記付与面内の全ての付与箇所との距離を算出する工程とを有すること、
をも含むものである。

また、以上述べた本発明の製造方法は更に、
前記液滴の付与位置の補正が、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離を一定に保つことでなされること、
あるいは、前記液滴の付与位置の補正が、前記吐出部からの液滴の吐出タイミングを、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離の分布に応じて変化させることでなされること、
あるいは、前記液滴の付与位置の補正が、前記基板の傾きを、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離の分布に応じて変化させることでなされること、
をも含むものである。

また、本発明は、電子デバイスを構成する部材の形成材料を含む液体の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させ

て該基板上の複数箇所に付与する工程を有する電子デバイスの製造方法であって、前記液滴の付与は、前記基板の厚さの分布に応じて該基板上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子デバイスの製造方法である。

また、本発明は、複数の電子放出素子を備える電子源の製造方法において、前記電子放出素子を構成する導電部材の形成材料を含む液体の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板上の複数箇所に付与する工程を有し、前記液滴の付与は、前記基板の厚さの分布に応じて該基板上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子源の製造方法である。

また、本発明は、一対の電極間に、電子放出部を有する導電性膜を備える電子放出素子を複数、備える電子源の製造方法において、前記導電性膜の形成は、前記導電性膜の形成材料を含む液体の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板上の複数箇所に付与する工程を有し、前記液滴の付与は、前記基板の厚さの分布に応じて該基板上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子源の製造方法である。

また、本発明は、一対の電極間に、電子放出部を有する導電性膜を備える電子放出素子を複数、備える電子源の製造方法において、前記一対の電極及び前記導電性膜の形成は、前記一対の電極の形成材料を含む液体及び前記導電性膜の形成材料を含む液体の夫々の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板上の複数箇所に付与する工程を有し、前記液滴の付与は、前記基板の厚さの分布に応じて該基板上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子源の製造方法である。

また、本発明は、前記液滴の付与は、前記基板の厚さを検出し、該検出結果に基づいて該基板上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子デバイスあるいは電子源の製造方法である。

また、以上述べた本発明の製造方法は、

前記厚さの検出が、前記基板面上の全ての前記付与箇所における厚さを測定する工程を有すること、

あるいは、前記厚さの検出が、前記基板面上の特定箇所における厚さを測定する工程を有すること、

あるいは、前記厚さの検出が、前記基板面上の特定箇所における厚さを測定する工程と、前記測定結果に基づいて前記基板面上の全ての前記付与箇所における厚さを算出する工程とを有すること、

をも含むものである。

また、以上述べた本発明の製造方法は更に、

前記液滴の付与位置の補正が、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離を一定に保つことでなされること、

あるいは、前記液滴の付与位置の補正が、前記吐出部からの液滴の吐出タイミングを、前記基板の厚さの分布に応じて変化させることでなされること、

あるいは、前記液滴の付与位置の補正が、前記基板の傾きを、前記基板の厚さの分布に応じて変化させることでなされること

をも含むものである。

また、以上述べたいずれかの本発明の製造方法は、

前記液滴の付与が、インクジェット法により行われること、

前記インクジェット法は、液体に熱エネルギーを与えて気泡を発生させることにより液滴を吐出させる方式であること、

あるいは、前記インクジェット法は、圧電素子により液滴を吐出させる方式であること、

前記電子源は、一対の配線間に複数の電子放出素子が接続された電子放出素子列を複数列備える電子源であること、

あるいは、前記電子源は、複数の行方向配線及び複数の列方向配線により複数の電子放出素子がマトリクス配線された電子源であること、

をも含むものである。

また、本発明は、電子源と、前記電子源からの電子が照射される画像

形成部材とを備える画像形成装置の製造方法において、前記電子源は、以上述べたいずれかの電子源の製造方法にて製造されることを特徴とする画像形成装置の製造方法である。

また、本発明は、電子デバイスを製造する製造装置であって、電子デバイスを構成する部材の形成材料を含む液体の液滴を吐出する吐出部と、前記電子デバイスが形成される基板と該吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させる手段と、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離を検出する手段と、前記検出結果に基づいて前記付与面上での該液滴の付与位置を制御する手段とを備えることを特徴とする電子デバイスの製造装置である。

また、以上述べた本発明の製造装置は、
前記距離を検出する手段が、前記吐出部と前記付与面内の全ての前記液滴の付与箇所との距離を測定する機構を有すること、
あるいは、前記距離を検出する手段が、前記吐出部と前記付与面の特定箇所との距離を測定する機構を有すること、
あるいは、前記距離を検出する手段が、前記吐出部と前記付与面の特定箇所との距離を測定する機構と、前記測定結果に基づいて前記吐出部と前記付与面内の全ての前記液滴の付与箇所との距離を算出する機構とを有すること、
をも含むものである。

また、以上述べた本発明の製造装置は、
前記液滴の付与位置を制御する手段が、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離を一定に保つ機構を有すること、
あるいは、前記液滴の付与位置を制御する手段が、前記吐出部からの液滴の吐出タイミングを制御する機構を有すること、
あるいは、前記液滴の付与位置を制御する手段が、前記基板の傾きを制御する機構を有すること、
をも含むものである。

また、本発明は、電子デバイスを製造する製造装置であって、電子デ

バイスを構成する部材の形成材料を含む液体の液滴を吐出する吐出部と、前記電子デバイスが形成される基板と該吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させる手段と、前記基板の厚さを検出する手段と、前記検出結果に基づいて前記基板面上での該液滴の付与位置を制御する手段とを備えることを特徴とする電子デバイスの製造装置である。

また、以上述べた本発明の製造装置は、
前記厚さを検出する手段が、前記基板面上の全ての前記液滴の付与箇所における厚さを測定する機構を有すること、
あるいは、前記厚さを検出する手段が、前記基板面上の特定箇所における厚さを測定する機構を有すること、
あるいは、前記厚さを検出する手段が、前記基板面上の特定箇所における厚さを測定する機構と、前記測定結果に基づいて前記基板面上の全ての前記液滴の付与箇所における厚さを算出する機構とを有すること、
をも含むものである。

また、以上述べた本発明の製造装置は、
前記液滴の付与位置を制御する手段が、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離を一定に保つことでなされること、
あるいは、前記液滴の付与位置を制御する手段が、前記吐出部からの液滴の吐出タイミングを制御する機構を有すること、
あるいは、前記液滴の付与位置を制御する手段が、前記基板の傾きを制御する機構を有すること、
をも含むものである。

また、以上述べたいずれかの本発明の製造装置は、
前記吐出部が、インクジェット装置のノズルであること、
前記インクジェット装置は、液体に熱エネルギーを与えて気泡を発生させることにより液滴を吐出させる方式であること、
あるいは、前記インクジェット装置は、圧電素子により液滴を吐出させる方式であること、
前記電子デバイスは、複数の電子放出素子を備える電子源であること、

前記電子源は、一対の配線間に複数の電子放出素子が接続された電子放出素子列を複数列備える電子源であること、

あるいは、前記電子源は、複数の行方向配線及び複数の列方向配線により複数の電子放出素子がマトリクス配線された電子源であること、

前記電子放出素子は、一対の電極間に、電子放出部を有する導電性膜を備える電子放出素子であること、

をも含むものである。

以上述べた本発明における電子デバイスとは、例えば、液晶ディスプレイのカラーフィルター、あるいは、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、電子線ディスプレイ等各種ディスプレイの駆動用回路、あるいは、電子源自体などを包含するものであり、本発明の製造方法及び製造装置により形成される上記電子デバイスの構成部材とは、特に、上記カラーフィルターにおいては、フィルターエレメント、上記各種ディスプレイの駆動用回路においては、回路基板上にパターンニングされた駆動用導電体や該駆動用導電体間を絶縁するために該回路基板上にパターンニングされた絶縁体、電子源においては、複数の電子放出素子の構成部材や該電子放出素子を駆動配線に接続する導電体などである。

上記のような電子デバイスの構成部材の形成材料を含む液滴を、該液滴の吐出部と該液滴が付与される基板とを該基板の面内方向において相対移動させて該基板上の複数箇所が付与する場合に、該基板が元々持っている厚さむらや該液滴付与に至るまでの製造工程において生じた該基板の歪みなどにより該基板自体の厚さに分布を持っていたり、あるいは、該液滴の付与に際して該基板を保持するステージ自体の平面性や前記相対移動時の前記吐出部と該基板との平行度が一定ではなかったりすることによって、該基板上の液滴を付与しようとしている場所（付与箇所）毎に前記吐出部との間の距離が異なってしまう、この距離の違いによって、実際に付与される液滴の位置（付与位置）は前記付与箇所からずれてしまう。

以上述べた本発明の製造方法によれば、前記液滴の付与は、前記相対

移動させた際に生じる前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離の分布に応じて該付与面上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれる、あるいは、前記基板の厚さの分布に応じて該基板面上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれるので、該基板上の液滴を付与しようとしている複数の場所（付与箇所）へ精度良く液滴を付与することができる。

また、本発明の製造装置においても、とりわけ、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離を検出する手段と、前記検出結果に基づいて前記付与面上での該液滴の付与位置を制御する手段とを備えている、あるいは、前記基板の厚さを検出する手段と、前記検出結果に基づいて前記基板面上での該液滴の付与位置を制御する手段とを備えているので、上記補正が可能であり、該基板上の液滴を付与しようとしている複数の場所（付与箇所）へ精度良く液滴を付与することができる。

以上の本発明の製造方法及び製造装置を用いることにより、上記カラーフィルターにおいては、フィルターエレメントの色ずれを極力防止することができ、上記各種ディスプレイの駆動用回路においては、駆動用導電体間での不要な短絡を極力防止することができ、電子源においては、不良な電子放出素子の発現や特性の不均一化を極力防止することができる。

図面の簡単な説明

第1図は、本発明において用いられる表面伝導型電子放出素子の一構成例を示す模式図であり、第2図は、本発明において用いられる表面伝導型電子放出素子の別の構成例を示す模式図であり、第3図は、本発明において用いられる電子源の一構成例を示す模式図であり、第4図は、本発明の第1の実施態様において用いる液滴付与装置を示す模式図であり、第5図は、通電フォーミングの電圧波形の一例を示す模式図であり、第6図は、本発明の製造方法に用いることのできる真空処理装置の一例を示す概略構成図であり、第7図は、本発明の第2の実施態様における電子源の製造装置の概略図であり、第8図は、導電性膜の形成手順を示す工程図であり、第9図は、第7図にお

ける液滴付与装置およびその上下駆動機構の概略構成図であり、第 10 図は、画像形成装置の表示パネルの一例を示す模式図であり、第 11 図は、第 10 図の画像形成装置に使用される蛍光膜の模式図であり、第 12 図は、NTSC 方式のテレビ信号に応じて表示を行うための駆動回路の一例を示すブロック図であり、第 13 図は、梯子型配置の電子源の一例を示す模式図であり、第 14 図は、梯子型配置の電子源を備えた画像形成装置におけるパネル構造の一例を示す模式図であり、第 15 図は、本発明の電子放出素子を有する電子源基板の他の製造方法を示す模式図であり、第 16 図は、実施例 6 による電子源基板の作製過程を示す模式図であり、第 17 図は、液滴付与装置－基板間の距離に起因する液滴着弾位置のずれを示す図であり、第 18 図は、基板の厚み分布に起因する液滴着弾位置のずれを示す図であり、第 19 図は、電子源基板の製造装置の全体図であり、第 20 図は、実施例 8 の電子源基板の製造装置の動作を説明するための図であり、第 21 図は、実施例 9 の電子源基板の製造装置の動作を説明するための図であり、第 22 図は、実施例 10 の電子源基板の製造装置の動作を説明するための図であり、第 23 図は、実施例 11 の電子源基板の製造装置の動作を説明するための図であり、第 24 図は、実施例 12 の画像表示装置のブロック図であり、第 25 図は、従来例の表面伝導型電子放出素子の模式図であり、第 26 図は、従来例の別の表面伝導型電子放出素子の模式図である。

発明を実施するための最良の形態

次に、本発明の好ましい実施態様を示す。

まず、第 1 の実施態様について以下に詳述する。

図 1 は、本実施態様において用いられる表面伝導型電子放出素子の一構成例を示す模式図であり、図 1 (a) は平面図、図 1 (b) は断面図である。図 1 において、1 は基板、2 と 3 は電極（素子電極）、4 は一对の導電性膜、5 は該一对の導電性膜の間隙である。

基板 1 としては、石英ガラス、Na 等の不純物含有量を減少させたガラス、青板ガラス、青板ガラスにスパッタ法等により SiO_2 を積層した積層体、

アルミナ等のセラミックス及びS i 基板等を用いることができる。

対向する素子電極 2, 3 の材料としては、一般的な導体材料を用いることができ、例えばNi、Cr、Au、Mo、W、Pt、Ti、Al、Cu、Pd等の金属或は合金及びPd、Ag、Au、RuO₂、Pd-Ag等の金属或は金属酸化物とガラス等から構成される印刷導体、In₂O₃-SnO₂等の透明導電体及びポリシリコン等の半導体導体材料等から適宜選択される。

素子電極間隔L、素子電極長さW、導電性膜 4 の形状等は、応用される形態等を考慮して、設計される。素子電極間隔Lは、好ましくは、数百nmから数百μmの範囲とすることができ、より好ましくは、素子電極間に印加する電圧等を考慮して数μmから数十μmの範囲とすることができる。素子電極長さWは、電極の抵抗値、電子放出特性を考慮して、数μmから数百μmの範囲とすることができる。素子電極 2, 3 の膜厚dは、数十nmから数μmの範囲とすることができる。

導電性膜 4 を構成する材料としては、例えばPd、Pt、Ru、Ag、Au、Ti、In、Cu、Cr、Fe、Zn、Sn、Ta、W、Pb等の金属、PdO、SnO₂、In₂O₃、PbO、Sb₂O₃等の酸化物導電体、HfB₂、ZrB₂、LaB₆、CeB₆、YB₄、GdB₄等の硼化物、TiC、ZrC、HfC、TaC、SiC、WC等の炭化物、TiN、ZrN、HfN等の窒化物、Si、Ge等の半導体、カーボン等が挙げられる。

導電性膜 4 の膜厚は、素子電極 2, 3 へのステップカバレッジ、素子電極 2, 3 間の抵抗値等を考慮して適宜設定されるが、通常は、数Å~数百nmの範囲とするのが好ましく、より好ましくは1nm~50nmの範囲とするのが良い。その抵抗値は、Rsが10²Ω/□から10⁷Ω/□の値であるのが好ましい。

また、以上の電子放出素子のより好ましい形態として、図2(a)、(b)に示されるように、間隙5内及び導電性膜4上に炭素あるいは炭素化合物の膜4aを有する形態が挙げられ、該炭素あるいは炭素化合物の膜は、間隙5よりも狭い間隙5aを形成し、寿命及び電子放出効率がより向上される。

図3は、本実施態様で製造される電子源であり、以上述べた電子放出素子

が基板 1 上に複数配置された電子源である。ここで、11 は列方向配線、10 は行方向配線、6 は絶縁層であり、上記電子放出素子の複数が、複数の行方向配線 10 及び複数の列方向配線 11 とによりマトリクス配線されている。

以下に、図 3 に示される電子源の本実施態様における製造方法について説明する。

1) まず、絶縁基板 1 を洗剤、純水及び有機溶剤等を用いて十分に洗浄し、真空蒸着法、スパッタ法等により素子電極材料を堆積後、例えばフォトリソグラフィ技術を用いて基板 1 上に素子電極 2 及び 3 を形成する。

2) 次に、素子電極 2 と接続する列方向配線 11、絶縁膜 6 を介して、素子電極 3 と接続する行方向配線 10 を順次形成する。

3) そして、液滴付与装置を用いて上記の各素子電極 2、3 間に、前述の図 1 の導電性膜 4 を形成する材料を含有する溶液を付与し、これを加熱することで導電性膜 4 を形成する。

ここで、図 4 は、本実施態様において用いる液滴付与装置を示す模式図である。

液滴付与装置としては、任意の液滴を形成できる装置であればどのような装置を用いても構わないが、特に十数 ng から数十 ng 程度の範囲での制御が可能で、且つ数十 ng 程度以上の微量の液滴を容易に形成することができるインクジェット方式の装置を用いることが好ましい。また、インクジェット方式としては、液体に熱エネルギーを与えて気泡を発生させることにより液滴を吐出させる、所謂バブルジェット方式、または、圧電素子により液滴を吐出させるピエゾ方式のいずれも利用することができる。

液滴の材料としては、液滴が形成できる状態であればどのような状態でも構わないが、水、溶剤等に前述の金属等を分散あるいは溶解した溶液、有機金属溶液等が挙げられる。例えば、導電性膜となる元素あるいは化合物がパラジウム系の例をとると、酢酸パラジウム-エタノールアミン錯体 (P-A-ME)、酢酸パラジウム-ジエタノール錯体 (P-A-DE)、酢酸パラジウム-トリエタノールアミン錯体 (P-A-TE)、酢酸パラジウム-ブチルエ

タノールアミン錯体（P A - B E）、酢酸パラジウム—ジメチルエタノールアミン錯体（P A - D M E）等のエタノールアミン錯体を含んだ水溶液等が挙げられる。

図4において、基板ステージ8上の基板1の上方に吐出ヘッド7が設置され、ステージ8（或いは吐出ヘッド7）を移動させながら、該吐出ヘッドに設けられた吐出ノズルから金属含有溶液が液滴状態で吐出され、基板1上の上記各素子電極2、3間に液滴12を付着させる。

ステージ8（或いはヘッド7）の移動速度は、目標タクトと基板サイズ、及び吐出性能等によって異なるが、 $1\text{ mm/sec} \sim 1000\text{ mm/sec}$ 程度が好ましい。また、吐出口—基板間距離Dは、 $10\text{ }\mu\text{m} \sim 2\text{ mm}$ 程度に設定され、小さい方が着液位置のばらつきが抑えられることが分かっているが、装置及び基板厚み等の精度から $100\text{ }\mu\text{m} \sim 1000\text{ }\mu\text{m}$ 程度が一般的である。

こうした液滴12を吐出ヘッド7に設けられた吐出ノズルから各素子電極2、3間の所望の位置に付与するわけであるが、基板1は基板がもともと持っている厚みむらや、作製工程における歪等によって基板全面の厚さに分布をもっていたり、ステージ8自身の平面性や、ステージ8を移動したときの平行度も一定ではないので、基板の場所によって上記吐出ノズルと基板1間の距離が変化するため、設計値通りの位置に液滴付与ができず、歩留まりが著しく低下する。

そこで本実施態様の製造方法においては、吐出ノズルの吐出口—基板間距離Dの変動に対応するため、距離測定センサー9が吐出ヘッド7の横に設けられており、このセンサー9からの情報により吐出に補正をかけるものである。

補正の方式としては、①Dの変動情報に基づき、例えばピエゾ素子等を用いてスキャン中にヘッドを上下に動かすことで、Dを一定に保ち着液位置を制御する方式、②Dの変動情報に基づき、吐出のタイミングを変えることで、着液位置を制御する方式等が挙げられ、それ以外にも、③ステージ側にチルト機能を持たせてDの測定値に応じてステージを傾ける方式もあるが、この

方式は傾きが一次でない場合の補正に難点がある。

また、吐出口－基板間距離Dの測定は、吐出直前或いは吐出と同時に رفتてもよいが、予め測定のみを行っておいてもよい。

図4において、12は液滴である。液滴12の速度（吐出速度）は、吐出条件や液の種類・粘度等によって異なるが、一般的には数 $\text{m}/\text{s ec}$ ～数十 $\text{m}/\text{s ec}$ 程度である。例えば、吐出速度が $10\text{m}/\text{s ec}$ 、ステージ速度が $500\text{mm}/\text{s ec}$ 、Dの変動が $100\mu\text{m}$ の場合、単純計算で着液位置は $5\mu\text{m}$ ずれることになる。

以上の液滴付与装置を用いて、上述の1)～3)の工程で作成された基板を上記の液滴付与装置のステージ8上に固定し、距離測定センサー9を用いて、基板全面において吐出口－基板間距離Dを測定する。さらに、その測定データに基づき、基板1上での着液位置を補正しながら、導電性膜4を形成する材料を含有する溶液の液滴12を付与し、 300°C ～ 400°C で焼成することにより、上記の各素子電極2、3間に導電性膜4を形成する。

4) 次に、フォーミングと呼ばれる通電処理を施す。各素子電極2、3間に通電を行うと、各導電性膜4に図3に示されるように亀裂などの間隙5が形成される。

通電フォーミングの電圧波形の例を図5に示す。

電圧波形は、特にパルス波形が好ましい。これにはパルス波高値を定電圧としたパルスを連続的に印加する図5(a)に示した手法と、パルス波高値を増加させながらパルスを印加する図5(b)に示した手法がある。

まず、パルス波高値を定電圧とした場合について図5(a)で説明する。図5(a)における T_1 及び T_2 は電圧波形のパルス幅とパルス間隔である。三角波の波高値（ピーク電圧）は、電子放出素子の形態に応じて適宜選択される。このような条件のもと、例えば、数秒から数十分間電圧を印加する。パルス波形は、三角波に限定されるものではなく、矩形波等の所望の波形を採用することができる。

次に、パルス波高値を増加させながら電圧パルスを印加する場合について図5(b)で説明する。図5(b)における T_1 及び T_2 は、図5(a)に示

したのと同様とすることができる。三角波の波高値（ピーク電圧）は、例えば0.1 Vステップ程度づつ、増加させることができる。

通電フォーミング処理の終了は、パルス間隔 T_2 中に、導電性膜4を局部的に破壊、変形しない程度の電圧を印加し、電流を測定して検知することができる。例えば0.1 V程度の電圧印加により流れる電流を測定し、抵抗値を求めて、1 M Ω 以上の抵抗を示した時、通電フォーミングを終了させる。

フォーミング処理以降の電氣的処理は、例えば図6に示すような真空処理装置内で行うことができる。この真空処理装置は測定評価装置としての機能をも兼ね備えている。

図6において、55は真空容器であり、56は排気ポンプである。真空容器55内には、以上述べた基板1が配されている。また、51は上記の各素子電極2、3間に素子電圧 V_f を印加するための電源、50はその時に流れる素子電流 I_f を測定するための電流計、54は基板1上の電子源から放出される放出電流 I_e を捕捉するためのアノード電極、53はアノード電極54に電圧を印加するための高圧電源、52は放出された放出電流 I_e を測定するための電流計である。一例として、アノード電極54の電圧を1 kV～10 kVの範囲とし、アノード電極54と電子源との距離Hを2 mm～8 mmの範囲として測定を行うことができる。

真空容器55内には、不図示の真空計等の真空雰囲気下での測定に必要な機器が設けられていて、所望の真空雰囲気下での測定評価を行えるようになっている。

排気ポンプ56は、ターボポンプ、ロータリーポンプ等からなる通常の高真空装置系と、イオンポンプ等からなる超高真空装置系とにより構成されている。ここに示した基板1を配した真空処理装置の全体は、不図示のヒーターにより加熱できる。

5) 次に、活性化工程と呼ばれる処理を施すことが好ましい。

活性化工程は、例えば、有機物質のガスを含有する雰囲気下で、通電フォーミングと同様に、各素子電極2、3間にパルスの印加を繰り返すことで行うことができ、この処理により、素子電流 I_f 、放出電流 I_e が、著しく変化

し、各電子放出素子の電子放出効率及び寿命が向上する。

活性化工程における有機物質のガスを含有する雰囲気は、例えば油拡散ポンプやロータリーポンプなどを用いて真空容器内を排気した場合に雰囲気内に残留する有機ガスを利用して形成することができる他、オイルを使用しないイオンポンプなどにより一旦十分に排気した真空中に適当な有機物質のガスを導入することによっても得られる。このときの好ましい有機物質のガス圧は、前述の素子の形態、真空容器の形状や、有機物質の種類などにより異なるため、場合に応じ適宜設定される。適当な有機物質としては、アルカン、アルケン、アルキンの脂肪族炭化水素類、芳香族炭化水素類、アルコール類、アルデヒド類、ケトン類、アミン類、フェノール、カルボン、スルホン酸等の有機酸類等を挙げることが出来、具体的には、メタン、エタン、プロパンなど C_nH_{2n+2} で表される飽和炭化水素、エチレン、プロピレンなど C_nH_{2n} 等の組成式で表される不飽和炭化水素、ベンゼン、トルエン、メタノール、エタノール、ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド、アセトン、メチルエチルケトン、メチルアミン、エチルアミン、フェノール、蟻酸、酢酸、プロピオン酸等が使用できる。

この処理により、雰囲気中に存在する有機物質から、炭素あるいは炭素化合物が各電子放出素子上に堆積し、前述の図2に示された構造の電子放出素子となる。

ここで、炭素あるいは炭素化合物とは、例えばグラファイト（いわゆるHOPG、PG、GCを包含するもので、HOPGはほぼ完全なグラファイト結晶構造、PGは結晶粒が20nm程度で結晶構造がやや乱れたもの、GCは結晶粒が2nm程度になり結晶構造の乱れがさらに大きくなったものを指す。）、非晶質カーボン（アモルファスカーボン及び、アモルファスカーボンと前記グラファイトの微結晶の混合物を指す。）であり、その膜厚は、50nm以下の範囲とするのが好ましく、30nm以下の範囲とすることがより好ましい。

活性化工程の終了判定は、素子電流 I_f と放出電流 I_e を測定しながら、適宜行うことができる。

6) このような工程を経て得られた電子源は、更に安定化工程を行うことが好ましい。この工程は、真空容器内の有機物質を排気する工程である。真空容器を排気する真空排気装置は、装置から発生するオイルが各電子放出素子の特性に影響を与えないように、オイルを使用しないものを用いるのが好ましい。具体的には、ソープションポンプ、イオンポンプ等の真空排気装置を挙げることが出来る。

真空容器内の有機成分の分圧は、上記炭素あるいは炭素化合物がほぼ新たに堆積しない分圧で 10^{-6} Pa 以下が好ましく、さらには 10^{-8} Pa 以下が特に好ましい。さらに真空容器内を排気するときには、真空容器全体を加熱して、真空容器内壁や、各電子放出素子に吸着した有機物質分子を排気しやすくするのが好ましい。このときの加熱条件は、 $80 \sim 250^{\circ}\text{C}$ が好ましくは 150°C 以上で、できるだけ長時間処理するのが望ましい。真空容器内の圧力は極力低くすることが必要で、 10^{-5} Pa 以下が好ましく、さらには 10^{-6} Pa 以下が特に好ましい。

安定化工程を行った後の、駆動時の雰囲気は、上記安定化処理終了時の雰囲気維持するのが好ましいが、これに限るものではなく、有機物質が十分除去されていれば、圧力自体は多少上昇しても十分安定な特性を維持することが出来る。このような真空雰囲気を採用することにより、新たな炭素あるいは炭素化合物の堆積を抑制でき、結果として素子電流 I_1 、放出電流 I_0 が、安定する。

以上説明したように、本実施態様によれば、少なくとも導電性膜形成材料を含む溶液で構成される液滴を吐出して基板に付与する工程を有しており、この液滴付与工程において、少なくとも基板と吐出口との距離情報に基づいて吐出補正を行っているため、基板やステージ、駆動軸等に起因する吐出口ー基板間距離の変動を吸収することができる。

また、吐出口ー基板間距離を極力小さくすることができるので、着液精度を向上させることができ、さらにステージの移動速度を速くすることができるため、製造タクトが向上する。

これらにより、大面積基板の全面において、良好な素子特性を有する電子

源基板を歩留まり良く、かつ低コストで作製することが可能となる。

更に、かかる電子源を用いた画像形成装置においては、低電流で明るい高品位な画像形成装置、例えばカラーフラットテレビが実現される。

次に、第2の実施態様について以下に詳述する。

本実施態様においても前述した第1の実施態様と同様に上述の1)～3)の工程で作成された基板1に液滴付与装置を用いて、導電性膜4を形成する材料を含有する溶液の液滴を、各素子電極2、3間に付与し、300℃～400℃で焼成することにより、上記の各素子電極2、3間に導電性膜4を形成する。

図7は、本実施態様における電子源の製造装置の概略図、図8は、導電性膜の形成工程フローチャート、図9は、図7における液滴付与装置およびその上下駆動機構の概略構成図である。

図7および図9において、1は素子電極2、3と同電極へ電圧を印加する配線（不図示）が形成された基板、18は液滴付与装置、20は液滴付与装置の上下駆動機構、12は液滴、24は基板1と液滴付与装置18間の距離測定装置、25はXY方向走査機構を具備したステージ、26はステージ位置検出機構、28は液滴付与装置18の制御・駆動機構、29は制御コンピュータである。

液滴付与装置18及び付与する溶液としては、前述の第1の実施態様と同様のものを用いることができる。

基板1はステージ25上に固定され、ステージに具備したXY方向走査機構によってXY方向に走査される。ステージ25の絶対位置は位置検出機構26により検出される。

上記の装置を用い、ステージ25上に固定した基板1をXY方向に連続的に走査し、基板1が所望の位置に達した所で液滴12を液滴付与装置18により吐出する事によって素子電極2、3上の所望の位置に液滴12を付与し、それから焼成等を経て導電性膜4を形成する。しかし、第1の実施態様にて前述したように、基板1は基板が元々持っている厚みむらや作製工程におけるひずみ等によって厚さに分布を持っていたり、またステージ25自身の平

面性や、XY方向に走査したときの平行度も一定ではないので、基板の場所によって液滴付与装置18と基板1間の距離が変化するために設計値通りの位置に液滴付与ができず、歩留まりが低下する。

そこで、本実施態様においては図7に示した装置を用い、図8に示す手順によって基板全表面の厚さ方向の位置を算出し、この位置情報に応じて液滴付与装置18と基板1間の間隔を一定化することによって、すべての素子（電極対）について最適な位置に液滴を付与し、もって歩留まりの向上を図っている。その手順を以下に説明する。

あらかじめ液滴付与装置18のノズルの先端面と基板1とのz方向の位置関係を定めるために、全ての素子電極対に対してではなく、一部の特定の素子電極対における液滴を付与する箇所について、その基板厚み方向（z方向）の位置の検出を行う。位置（距離）の検出手法としては、レーザ測長器などによる光学的な手法を用いることができる。この位置検出がされる電極対は、同じ基板上にある位置を直接検出しないその他の電極対の液滴付与箇所の厚み方向（z方向）の位置を算出するに十分であれば何箇所でも良いし、任意の場所で構わない。本実施態様では、基板の四隅を占める4対の素子電極の各々の電極対の間の点と、その4対の間にある2対の素子電極の各々の電極対間の点で構成される計16点についてそのz方向の位置を求める。

このようにして求めた基板上の16点の厚み方向の位置情報を制御コンピュータ29に入力し、16点間を直線（一次曲線）で補完することによってそれらの間にあるすべての素子電極対間の基板厚み方向（z方向）の位置を求める。また必要であれば多次曲線による補完も可能となっている。

補完時の曲線の形状および補完に必要な位置を検出する電極対の数については、基板ごとに適宜変更する機能を有しており、歩留まり、作製時間等を考慮して必要な素子電極対数、補完方法を選択することができる。

このようにして算出した基板表面の厚み方向の位置と、あらかじめ求めた液滴付与装置18のノズル先端面の位置を元に、液滴付与装置と基板間の距離を算出し、その距離を一定に保持しながらステージ25上に固定された基板1を連続的にXY方向に走査し、基板1上の所望の各電極対間の位置に液

滴 12 を付与する。

尚、距離測定装置 24 としてはレーザ干渉計のような光学的なもの、CCD カメラと顕微鏡を組み合わせたフォーカス式のものに代表される非接触的な手法や、push-pull 方式に代表される接触的なもの等で対応でき、それぞれ市販の装置で実現可能である。

この後、液滴を付与した基板 1 を 300～400℃で焼成することによって、各電極対間に導電性膜 4 を形成する。

次に、前述の第 1 の実施態様と同様の通電フォーミングと呼ばれる素子電極 2、3 間に不図示の電源により通電する事によって、導電性膜 4 の一部に電子放出部を形成する亀裂 5 を形成する。

そして通電フォーミングを終了した素子に、好ましくは、これも前述の第 1 の実施態様と同様の活性化処理を施し、炭素あるいは炭素化合物を導電性膜上に堆積させる。

更に、以降の工程についても前述した第 1 の実施態様と同様である。

以上説明したように、本実施態様による電子源基板の製造装置および製造手法によれば、従来と比して電子源基板の製造工程数の低減および歩留まりの向上、コストの低減を実現することができる。

尚、以上述べた、第 1 及び第 2 の実施態様における、基板の厚さ方向における基板表面の位置の算出は、各基板毎に行われる必要はなく、複数枚の基板毎、あるいは、基板の種類や基板上に予め形成される部材の形成方法の変更毎に行われることが望ましい。

以上の製造方法により作成される、複数の電子放出素子が、複数の列方向配線と複数の行方向配線とでマトリクス配線された電子源を用いて構成した画像形成装置の例について、図 10 と図 11 及び図 12 を用いて説明する。

図 10 は、画像形成装置の表示パネルの一例を示す模式図であり、図 11 は、図 10 の画像形成装置に使用される蛍光膜の模式図である。図 12 は、NTSC 方式のテレビ信号に応じて表示を行うための駆動回路の一例を示すブロック図である。

図 10 において、71 は上述の電子放出素子を複数配した電子源基板、8

1は電子源基板71を固定したリアプレート、86はガラス基板83の内面に蛍光膜84とメタルバック85等が形成されたフェースプレートである。82は支持枠であり、該支持枠82には、リアプレート81、フェースプレート86がフリットガラス等を用いて接続されている。88は外囲器であり、例えば大気中あるいは窒素中で、400～500℃の温度範囲で10分以上焼成することで、封着して構成される。

74は、図1または図2に示したような電子放出素子である。72、73は、表面伝導型電子放出素子の一对の素子電極と接続された行方向配線及び列方向配線である。

外囲器88は、上述の如く、フェースプレート86、支持枠82、リアプレート81で構成される。リアプレート81は主に基板71の強度を補強する目的で設けられるため、基板71自体で十分な強度を持つ場合は別体のリアプレート81は不要とすることができる。即ち、基板71に直接支持枠82を封着し、フェースプレート86、支持枠82及び基板71で外囲器88を構成してもよい。一方、フェースプレート86とリアプレート81の間に、スペーサーと呼ばれる不図示の支持体を設置することにより、大気圧に対して十分な強度をもつ外囲器88を構成することもできる。

図11は、蛍光膜を示す模式図である。蛍光膜84は、モノクロームの場合は蛍光体のみで構成することができる。カラーの蛍光膜の場合は、蛍光体の配列により、ブラックストライプ(図11(a))あるいはブラックマトリクス(図11(b))等と呼ばれる黒色導電材91と蛍光体92とから構成することができる。ブラックストライプ、ブラックマトリクスを設ける目的は、カラー表示の場合、必要となる三原色蛍光体の各蛍光体92間の塗り分け部を黒くすることで混色等を目立たなくすることと、蛍光膜84における外光反射によるコントラストの低下を抑制することにある。黒色導電材91の材料としては、通常用いられている黒鉛を主成分とする材料の他、導電性があり、光の透過及び反射が少ない材料を用いることができる。

ガラス基板83に蛍光体を塗布する方法は、モノクローム、カラーによらず、沈澱法や印刷法等が採用できる。蛍光膜84の内面側には、通常メタル

バック 85 が設けられる。メタルバックを設ける目的は、蛍光体の発光のうち内面側への光をフェースプレート 86 側へ鏡面反射することにより輝度を向上させること、電子ビーム加速電圧を印加するための電極として作用させること、外囲器内で発生した負イオンの衝突によるダメージから蛍光体を保護すること等である。メタルバックは、蛍光膜作製後、蛍光膜の内面側表面の平滑化処理（通常、「フィルミング」と呼ばれる。）を行い、その後 Al を真空蒸着等を用いて堆積させることで作製できる。

フェースプレート 86 には、更に蛍光膜 84 の導電性を高めるため、蛍光膜 84 の外面側に透明電極（不図示）を設けてもよい。

前述の封着を行う際、カラーの場合は各色蛍光体と電子放出素子とを対応させる必要があり、十分な位置合わせが不可欠となる。

図 10 に示した画像形成装置は、例えば以下のようにして製造される。

外囲器 88 内は、適宜加熱しなから、イオンポンプ、ソーブションポンプ等のオイルを使用しない排気装置により不図示の排気管を通じて排気し、 10^{-5} Pa 程度の真空度の有機物質の十分に少ない雰囲気にした後、封止が成される。外囲器 88 の封止後の真空度を維持するために、ゲッター処理を行うこともできる。

これは、外囲器 88 の封止を行う直前あるいは封止後に、抵抗加熱あるいは高周波加熱等を用いた加熱により、外囲器 88 内の所定の位置に配置されたゲッター（不図示）を加熱し、蒸着膜を形成する処理である。ゲッターは通常 Ba 等が主成分であり、該蒸着膜の吸着作用により、例えば 1×10^{-5} Pa 以上の真空度を維持するものである。ここで、電子放出素子のフォーミング処理以降の工程は適宜設定できる。

次に、単純マトリクス配置の電子源を用いて構成した表示パネルに、NTSC 方式のテレビ信号に基づいたテレビジョン表示を行う為の駆動回路の構成例について、図 12 を用いて説明する。図 12 において、101 は画像表示パネル、102 は走査回路、103 は制御回路、104 はシフトレジスタ、105 はラインメモリ、106 は同期信号分離回路、107 は変調信号発生器、Vx 及び Va は直流電圧源である。

表示パネル101は、端子 D_{ox1} 乃至 D_{oxm} 、端子 D_{oy1} 乃至 $D_{oy n}$ 及び高圧端子87を介して外部の電気回路と接続している。端子 D_{ox1} 乃至 D_{oxm} には、表示パネル101内に設けられている電子源、即ち、 m 行 n 列の行列状にマトリクス配線された電子放出素子群を1行(n 素子)ずつ順次駆動する為の走査信号が印加される。端子 D_{oy1} 乃至 $D_{oy n}$ には、前記走査信号により選択された1行の電子放出素子の各素子の出力電子ビームを制御する為の変調信号が印加される。高圧端子87には、直流電圧源 V_a より、例えば10kVの直流電圧が供給されるが、これは電子放出素子から放出される電子ビームに、蛍光体を励起するのに十分なエネルギーを付与する為の加速電圧である。

走査回路102について説明する。同回路は、内部に m 個のスイッチング素子(図中、 S_1 乃至 S_m で模式的に示している)を備えたものである。各スイッチング素子は、直流電圧電源 V_x の出力電圧もしくは0[V](グラウンドレベル)のいずれか一方を選択し、表示パネル101の端子 D_{ox1} 乃至 D_{oxm} と電気的に接続される。各スイッチング素子 S_1 乃至 S_m は、制御回路103が出力する制御信号 T_{scan} に基づいて動作するものであり、例えばFETのようなスイッチング素子を組み合わせることにより構成することができる。

直流電圧源 V_x は、本例の場合には電子放出素子の特性(電子放出閾値電圧)に基づき、走査されていない素子に印加される駆動電圧が電子放出閾値電圧以下となるような一定電圧を出力するよう設定されている。

制御回路103は、外部より入力される画像信号に基づいて適切な表示が行われるように、各部の動作を整合させる機能を有する。制御回路103は、同期信号分離回路106より送られる同期信号 T_{sync} に基づいて、各部に対して T_{scan} 、 T_{sft} 及び T_{mry} の各制御信号を発生する。

同期信号分離回路106は、外部から入力されるNTSC方式のテレビ信号から、同期信号成分と輝度信号成分とを分離するための回路で、一般的なもの周波数分離(フィルター)回路等を用いて構成できる。同期信号分離回路106により分離された同期信号は、垂直同期信号と水平同期信号より成るが、

ここでは説明の便宜上 T_{sync} 信号として図示した。前記テレビ信号から分離された画像の輝度信号成分は、便宜上 DATA 信号と表した。この DATA 信号は、シフトレジスタ 104 に入力される。

シフトレジスタ 104 は、時系列的にシリアルに入力される前記 DATA 信号を、画像の 1 ライン毎にシリアル／パラレル変換するためのもので、前記制御回路 103 より送られる制御信号 T_{sf} に基づいて動作する（即ち、制御信号 T_{sf} は、シフトレジスタ 104 のシフトクロックであると言い換えてもよい。）。

シリアル／パラレル変換された画像 1 ライン分のデータ（電子放出素子 n 素子分の駆動データに相当）は、 I_{d1} 乃至 I_{dn} の n 個の並列信号として前記シフトレジスタ 104 より出力される。

ラインメモリ 105 は、画像 1 ライン分のデータを必要時間の間だけ記憶する為の記憶装置であり、制御回路 103 より送られる制御信号 T_{mry} に従って適宜 I_{d1} 乃至 I_{dn} の内容を記憶する。記憶された内容は、 I_{d1} 乃至 I_{dn} として出力され、変調信号発生器 107 に入力される。

変調信号発生器 107 は、画像データ I_{d1} 乃至 I_{dn} の各々に応じて、電子放出素子の各々を適切に駆動変調する為の信号源であり、その出力信号は、端子 D_{o1} 乃至 D_{on} を通じて表示パネル 101 内の電子放出素子に印加される。

また、入力信号に応じて電子放出素子を変調する方式としては、電圧変調方式とパルス幅変調方式等が採用できる。電圧変調方式を実施するに際しては、変調信号発生器 107 としては、一定長さの電圧パルスを発生し、入力されるデータに応じて適宜電圧パルスの波高値を変調できるような電圧変調方式の回路を用いることができる。パルス幅変調方式を実施するに際しては、変調信号発生器 107 として、一定の波高値の電圧パルスを発生し、入力されるデータに応じて適宜電圧パルスの幅を変調するようなパルス幅変調方式の回路を用いることができる。

シフトレジスタ 104 やラインメモリ 105 は、デジタル信号式のものであってもアナログ信号式のものでも採用できる。画像信号のシリアル／パラレル変

換や記憶が所定の速度で行なわれれば良いからである。

デジタル信号式を用いる場合には、同期信号分離回路 106 の出力信号 D A T A をデジタル信号化する必要があるが、これには同期信号分離回路 106 の出力部に A/D 変換器を設ければ良い。これに関連してラインメモリ 105 の出力信号がデジタル信号かアナログ信号かにより、変調信号発生器 107 に用いられる回路が若干異なったものとなる。即ち、デジタル信号を用いた電圧変調方式の場合、変調信号発生器 107 には、例えば D/A 変換回路を用い、必要に応じて増幅回路等を付加する。パルス幅変調方式の場合、変調信号発生器 107 には、例えば高速の発振器及び発振器の出力する波数を計数する計数器（カウンタ）及び計数器の出力値と前記メモリの出力値を比較する比較器（コンパレータ）を組み合わせた回路を用いる。必要に応じて、比較器の出力するパルス幅変調された変調信号を電子放出素子の駆動電圧にまで電圧増幅するための増幅器を付加することもできる。

アナログ信号を用いた電圧変調方式の場合、変調信号発生器 107 には、例えばオペアンプ等を用いた増幅回路を採用でき、必要に応じてレベルシフト回路等を付加することもできる。パルス幅変調方式の場合には、例えば電圧制御型発振回路（VCO）を採用でき、必要に応じて電子放出素子の駆動電圧にまで電圧増幅するための増幅器を付加することもできる。

このような構成をとり得る画像形成装置においては、各電子放出素子に、容器外端子 D_{ox1} 乃至 D_{oxm} 、 D_{oy1} 乃至 $D_{oy n}$ を介して電圧を印加することにより、電子放出が生じる。高圧端子 87 を介してメタルバック 85 あるいは透明電極（不図示）に高圧を印加し、電子ビームを加速する。加速された電子は、蛍光膜 84 に衝突し、発光が生じて画像が形成される。

ここで述べた画像形成装置の構成は、本発明を適用可能な画像形成装置の一例であり、種々の変形が可能である。入力信号については N T S C 方式を挙げたが、入力信号はこれに限られるものではなく、PAL、SECAM 方式等の他、これらよりも多数の走査線からなる TV 信号（例えば、MUSE 方式をはじめとする高品位 TV）方式をも採用できる。

また、前述した電子源の製造方法によれば、第 1 及び第 2 の実施態様で述

べたマトリクス配線の電子源に限らず、以下に述べる梯子型配置の電子源をも作成することができる。この梯子型配置の電子源及びこれを用いた画像形成装置について、図13及び図14を用いて説明する。

図13は、梯子型配置の電子源の一例を示す模式図である。図13において、110は電子源基板、111は電子放出素子である。112は、電子放出素子111を接続するための共通配線 $D_{x1} \sim D_{x10}$ であり、これらは外部端子として引き出されている。電子放出素子111は、基板110上に、X方向に並列に複数個配置されている（これを素子行と呼ぶ）。この素子行が複数個配置されて、電子源を構成している。各素子行の共通配線間に駆動電圧を印加することで、各素子行を独立に駆動させることができる。即ち、電子ビームを放出させたい素子行には、電子放出閾値以上の電圧を印加し、電子ビームを放出させたくない素子行には、電子放出閾値以下の電圧を印加する。各素子行間に位置する共通配線 $D_{x2} \sim D_{x9}$ は、例えば D_{x2} と D_{x3} 、 D_{x4} と D_{x5} 、 D_{x6} と D_{x7} 、 D_{x8} と D_{x9} とを夫々一体の同一配線とすることもできる。

図14は、梯子型配置の電子源を備えた画像形成装置におけるパネル構造の一例を示す模式図である。120はグリッド電極、121は電子が通過するための開口、 D_{ox1} 乃至 D_{oxm} は容器外端子、 G_1 乃至 G_n はグリッド電極120と接続された容器外端子である。110は各素子行間の共通配線を同一配線とした電子源基板である。図14においては、図10、図13に示した部位と同じ部位には、これらの図に付したのと同じ符号を付している。ここに示した画像形成装置と、図10に示した単純マトリクス配置の画像形成装置との大きな違いは、電子源基板110とフェースプレート86の間にグリッド電極120を備えているか否かである。

図14においては、基板110とフェースプレート86の間には、グリッド電極120が設けられている。グリッド電極120は、電子放出素子111から放出された電子ビームを変調するためのものであり、梯子型配置の素子行と直交して設けられたストライプ状の電極に電子ビームを通過させるため、各素子に対応して1個ずつ円形の開口121が設けられている。グリ

ッド電極の形状や配置位置は、図14に示したものに限定されるものではない。例えば、開口としてメッシュ状に多数の通過口を設けることもでき、グリッド電極を電子放出素子の周囲や近傍に設けることもできる。

容器外端子 D_{ox1} 乃至 D_{oxm} 及びグリッド容器外端子 G_1 乃至 G_n は、不図示の制御回路と電氣的に接続されている。

本例の画像形成装置では、素子行を1列ずつ順次駆動（走査）して行くのと同期してグリッド電極列に画像1ライン分の変調信号を同時に印加する。これにより、各電子ビームの蛍光体への照射を制御し、画像を1ラインずつ表示することができる。

以上説明した画像形成装置は、テレビジョン放送の表示装置、テレビ会議システムやコンピューター等の表示装置の他、感光性ドラム等を用いて構成された光プリンターとしての画像形成装置等としても用いることができる。

以下に、具体的な実施例を挙げて本発明を説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではなく、本発明の目的が達成される範囲内での各要素の置換や設計変更がなされたものをも包含する。

〔実施例1〕

本実施例に係る電子放出素子の基本的な構成は図1と、かかる電子放出素子を複数備える電子源の基本的な構成は図3と同様である。また、本実施例における電子源の製造方法は、基本的には図4と同様である。

マトリクス状に配線および素子電極を形成した基板を用い、多数の表面伝導型電子放出素子を有する電子源基板を作製した。

以下に、図3及び図4を参照しながら説明する。

工程-a

絶縁基板1として 900×600 (mm)の青板ガラス基板を用い、これを有機溶剤等により充分に洗浄後、 120°C で乾燥させた。該基板1上に真空成膜技術およびフォトリソグラフィ技術を用いてPtからなる素子電極2、3を形成した。このときのPtの厚みは 200Å 、素子電極2、3間の距離は $20\mu\text{m}$ とした。

工程-b

次に真空成膜技術およびフォトリソグラフィ技術を用いて、Niからなる列方向配線11を形成した。列方向配線11の幅は $300\mu\text{m}$ 、その厚さは 500\AA とした。さらに、真空成膜技術とフォトリソグラフィ技術およびエッチング技術を用いて、絶縁膜6を列方向配線11上に形成した。絶縁膜6の厚さは 5000\AA とした。そして、真空成膜技術およびフォトリソグラフィ技術を用いて、Auからなる行方向配線10を形成した。行方向配線10の幅は $200\mu\text{m}$ 、その厚さは 5000\AA とした。

工程-c

該基板を図4に示す液滴付与装置のステージ8に吸着し、距離測定センサー9を用いて、基板全面において吐出口-基板間距離Dを測定したところ、基板全面での吐出口-基板間距離Dの変動は $200\mu\text{m}$ であった。

工程-d

吐出口-基板間距離Dの基本値を $300\mu\text{m}$ に設定し、基板全面における変動値をヘッド部に取り付けたピエゾ素子によってヘッド7を上下に動かしてDを一定に保ちながら、導電性膜4を形成する材料を含有する溶液の液滴12を付与した。

溶液としては、有機パラジウム含有溶液（酢酸Pd-モノエタノールアミン錯体0.4wt%、イソプロピルアルコール20%、エチレングリコール1.0%、ポリビニルアルコール0.05%の水溶液）を使用した。

このときのステージ8のスキンスピードは 500mm/sec とした。液滴の吐出速度は、約 10m/sec だった。

工程-e

さらに、 300°C で10分間の加熱処理を行って、膜厚 100\AA の酸化パラジウム(PdO)微粒子からなる導電性膜4を形成した。

工程-f

そして、素子電極2, 3の間に電圧を印加し、導電性膜4を通電処理（通電フォーミング）することにより、該導電性膜4に亀裂5を形成した。

工程-g

こうして作製された電子源基板を用いて、図10に示すようにフェースプ

レート 8 6、支持枠 8 2 およびリアプレート 8 1 で外囲器 8 8 を形成し、封止を行って表示パネル、さらには図 1 2 に示すような N T S C 方式のテレビ信号に基づきテレビジョン表示を行うための駆動回路を有する画像形成装置を作製した。

本実施例の製造方法により作製した電子放出素子は、導電性膜の着液位置精度が優れているため、フォーミング前の素子電極 2、3 間の導電性膜の形状及び抵抗値のばらつきが小さい。

このため、導電性膜に均一に電流が流れ、亀裂が一様に形成され、また電子放出素子にも均一に電流が流れ素子特性のばらつきは少なく、良好な画像形成装置を歩留まりよく得ることができた。

[実施例 2]

実施例 2 では、吐出口-基板間距離 D の基本値を $50\ \mu\text{m}$ に設定した以外は、実施例 1 と同様の方法で行った。

ヘッド 7 を上下することで D を一定に保てるので、吐出口を基板に極力近づけることが可能になる。このため、着液精度が更に高くなり、実施例 1 よりも更に均一な素子特性を持つ、良好な画像形成装置を歩留まりよく得ることができた。

[実施例 3]

実施例 1 と同様の方法で、吐出口-基板間距離の変動の補正方式を、D の変動情報に基づき、吐出のタイミングを変えることで着液位置を制御した。

その後、実施例 1 と同じ手法にて電子源基板を作製し、フェースプレート 8 6、支持枠 8 2 およびリアプレート 8 1 で外囲器 8 8 を形成し、封止を行って表示パネル、さらには図 1 2 に示すような N T S C 方式のテレビ信号に基づきテレビジョン表示を行うための駆動回路を有する画像形成装置を作製した。

その結果、実施例 1 と同様に、均一な素子電極を作製することができ、良好な画像形成装置を得ることができた。

[実施例 4]

実施例 4 では、マトリクス状に配線された基板（図 3（a））をスクリー

ン印刷法で形成した以外は、実施例 1 と同様に表面伝導型電子放出素子を作製して電子源基板を得た。得られた電子源基板を用いて、実施例 1 と同様の方法でフェースプレート 86、支持枠 82 およびリアプレート 81 で外囲器 88 を形成し、封止を行って表示パネル、さらには図 12 に示すような NTSC 方式のテレビ信号に基づきテレビジョン表示を行うための駆動回路を有する画像形成装置を作製した。

その結果、実施例 1 と同様に、良好な画像形成装置を得ることができた。

[実施例 5]

図 15 は、本発明の電子放出素子を有する電子源基板の他の製造方法を示す図である。図 15 (a) は平面図、図 15 (b) は A-A' 線断面図である。

図 15 において、以下の製造方法により、導電性膜 4 の他に素子電極 2、3 を作製した。

工程 - a

絶縁基板 1 として 900×600 (mm) の青板ガラス基板を用い、これを有機溶剤等により十分に洗浄後、 120°C で乾燥させた。該基板 1 上にスクリーン印刷法を用いて Ni からなる列方向配線 11 を形成した。列方向配線 11 の幅は $300\ \mu\text{m}$ 、その厚さは $500\ \text{\AA}$ とした。さらに、厚さ $5000\ \text{\AA}$ の絶縁膜 6 を列方向配線 11 上に形成した後、同様に Au からなる行方向配線 10 を形成した。行方向配線 10 の幅は $200\ \mu\text{m}$ 、その厚さは $5000\ \text{\AA}$ とした。

工程 - b

該基板を図 4 に示す液滴付与装置のステージ 8 に吸着し、距離測定センサー 9 を用いて、基板全面において吐出口 - 基板間距離 D を測定したところ、基板全面での吐出口 - 基板間距離 D の変動は $200\ \mu\text{m}$ であった。

工程 - c

吐出口 - 基板間距離 D の基本値を $300\ \mu\text{m}$ に設定し、基板全面での変動値をヘッド 7 に取り付けたピエゾ素子によってヘッド 7 を上下に動かして D を一定に保ちながら、導電性膜 4 を形成する材料を含有する溶液の液滴 1

2を付与した。

溶液としては、有機パラジウム含有溶液（酢酸Pd-モノエタノールアミン錯体0.4wt%、イソプロピルアルコール20%、エチレングリコール1.0%、ポリビニルアルコール0.05%の水溶液）を使用した。

このときのステージ8のスキャンスピードは500mm/secとした。液滴の吐出速度は、約10mm/secであった。

工程-d

さらに100℃で5分間の加熱処理を行った。

工程-e

次に、同様に吐出口-基板間距離Dの基本値を300μmに設定し、基板全面での変動値をヘッド部に取り付けたピエゾ素子によってヘッド7を上下に動かしてDを一定に保ちながら、該基板上に有機白金含有溶液（酢酸白金-モノエタノールアミン錯体0.4wt%、イソプロピルアルコール20%、水80%）を用い、素子電極2を列方向配線11に接続するように形成した後、続いて、この素子電極2から120μmずらした位置に行方向配線10と接続するように素子電極3を形成した。

さらに、300℃で10分間の加熱処理を行って、膜厚100Åの酸化パラジウム（PdO）微粒子からなる導電性膜4、及びPtからなる素子電極2、3を形成した。素子電極2、3はギャップ間隔Lを20μm、素子電極の幅Wを310μm、その厚さを300Åに制御した。

工程-g

そして、素子電極2、3の間に電圧を印加し、導電性膜4を通電処理（通電フォーミング）することにより、該導電性膜4に亀裂5を形成した。

こうして作製された電子源基板を用いて、図10に示すようにフェースプレート86、支持枠82およびリアプレート81で外囲器88を形成し、封止を行って表示パネル、さらには図12に示すようなNTSC方式のテレビ信号に基づきテレビジョン表示を行うための駆動回路を有する画像形成装置を作製した。

その結果、実施例1と同様の良好な画像形成装置を得ることができた。

〔実施例 6〕

図 7 は本実施例で用いた電子源基板の作製装置の模式図である。図 9 は図 7 中の液滴付与装置を拡大して示した概略構成図である。また、図 16 は本実施例による電子源基板の作製過程を示す模式図である。以下、この装置構成及びこの装置を用いた電子源基板の作製方法について説明する。

まず図 7 において、25 は電子源が形成される基板 1 を固定搭載するステージである。ステージ 25 は、X、Y 方向に移動させる XY 方向走査機構と連結しており、ステージ走査コントローラ 26 からの信号に沿って動く。基板 1 上に作製する、複数の表面伝導型電子放出素子を備える電子源は、図 3 のものと同じ構成であり、表面伝導型電子放出素子としては図 1 に示したのと同様、素子電極 2、3、導電性膜 4 を備えている。

基板 1 上方には距離測定装置 24 が設置されており、さらに液滴付与装置 18 が位置している。本実施例においては、液滴付与装置 18 は XY 平面方向においては本体装置に固定されており、この液滴付与装置 18 と対面する基板 1 を XY 方向走査機構に連結したステージ 25 により任意の位置に移動させることにより、液滴付与装置 18 と基板 1 との XY 方向相対移動が実現される。

一方、液滴付与装置 18 の液滴を吐出するノズル先端面と、距離測定装置 24 のレーザ出射孔の z 方向の相対位置は、装置設計時に求めてある。

距離測定装置 24 としてはレーザ干渉型のものを用いて、基板 1 からの反射光をもとに距離測定装置のレーザ出射孔とその直下の基板 1 との絶対距離を測定する。

つぎに図 9 により液滴付与装置 18 の構成を説明する。基板 1 に液滴 12 を付与する液滴付与装置 18 は、ヘッドアライメント上下微動機構 20 を介して本体装置に接続されており、その上下方向（z 方向）に精密に移動させることができるようになっている。上下微動機構 20 は z 方向に駆動される圧電素子と、圧電素子の変位を拡大させる機構とによって構成されており、その方向について精密な移動が可能となっている。また、変位拡大機構によって 200 μm 程度のストロークを持たせてある。

また、液滴付与装置 18 の駆動は制御・駆動装置 28 によって制御することにより、任意のタイミングで液滴付与装置 18 より液滴を吐出させることができ、この液滴付与装置制御・駆動装置は制御用コンピュータ 29 によってコントロールされている。なお、液滴付与装置としてはピエゾジェット方式のものを用いている。

図 7～9、図 16～18 を参照して本装置を用いた電子源基板の作製方法について説明する。

絶縁性基板 1 を十分に洗浄後、120℃で乾燥させた。該基板 1 上に、真空成膜技術およびフォトリソグラフィ技術を用いて、Pt からなる電極ギャップが $20\mu\text{m}$ の一対の素子電極 2、3 を行列状に複数形成した。その後にスクリーン印刷法により、素子電極に電圧を付加するための行方向配線 10、列方向配線 11 及び絶縁層 6 を形成した（図 18 参照）。

図 7、図 17 (a) にあるように、ステージ 25 上に固定された基板 1 を XY 方向に連続的に走査し基板 1 が所望の位置に到達した所で液滴 12 をインクジェット 18 から吐出することによって、素子電極 2、3 上の所望の位置に導電性膜となる液滴 12 を付与する。その際に、液滴 12 が吐出されるノズル先端面と、液滴が付与される基板との間隔が異なると、吐出開始から基板に液滴が到着する時間が異なるため、基板への着弾位置が図 17 (a) に示したようにずれる。

また、図 17 (b) にあるように、液滴付与装置 18 の作製誤差、装置取り付け時の誤差により、鉛直方向に対して不確定なる角度 θ をもって吐出されると、液滴 9 が吐出されるノズル先端面と液滴が付与される基板との間隔によって、基板上での着弾位置がずれる。

液滴を付与する際、基板 1 が設計値通り一定の厚さであり、ステージ 25 の平面性や、ステージ 25 を走査させた時の平行度が保たれた場合（図 18 (a)）、基板の載ったテーブル 25 を XY 走査機構により一定スピードで走査し、それに同期して液滴付与装置制御・駆動機構 28 によって液滴を一定周期にて吐出させることによって、基板 1 全面で所定の位置に付与する事ができる（図 18 (b)）。

しかし、実際には基板 1 がはじめから厚さの分布を持っていたり、基板の作製過程において、基板全体が熱等によって変形を起こすなどして、図 18 (c) に示すように基板の各場所について厚みが設計されたものとは異なって作製される場合がほとんどである。また、ステージの平面性、走査の平行度もしばしば保証されない場合が多い。特に基板厚みの分布については基板内および各基板間で異なっている。このような基板上に前述と同じ方法で設計値通りに液滴 12 を付与すると、その場所におけるヘッドー基板間距離に応じて液滴の着弾位置が異なるため、設計値通りに液滴が付与されないため導電性膜が設計値通り形成されず、それが欠陥となり電子源基板として十分機能しなくなる(図 18 (d))。このようなことは歩留まりの低下の原因となっていた。

本実施例は以上のような問題点を以下に示す手順によって解決している。それを図 8 のフローチャートおよび図 16 に従って説明する。

工程 1) . 図 16 (a) に示したような厚み分布を持つ基板 1 上の指定された座標にある素子電極対について、装置内に固定された距離測定装置 24 と電子放出部が形成される導電性膜を形成する個所 27 との z 方向の距離を検出する(図 16 (a))。距離を検出する手法は色々あるが、ここではレーザ干渉計を具備したキーエンス社製 CS-902a を用いた。

工程 2) . 上記工程 1) に示した手法にて、基板上のすべての指定箇所の z 方向の位置を検出する。工程 1) 、 2) において位置情報を求める素子電極対の位置および数については、図 7 に示すように基板の四隅を占める 4 点を含み、 X 方向にほぼ等間隔に 4 点、 Y 方向にほぼ等間隔に 4 点で、計 $4 \times 4 = 16$ 点とした。

工程 3) . 上記工程 1) 、 2) で求めた位置情報から、隣接する素子電極対間を直線で結んだトポロジ図を作成する(図 16 (b))。そして、基板 1 上の z 方向位置を検出していないその他の素子電極対が、そのトポロジ図によって表現される位置にあるものと仮定し、すべての電極対の z 方向の位置を求める。

工程 4) . 液滴付与装置 18 から吐出される液滴の基板 1 上での着弾位置

のアライメントの後、XY走査機構とインクジェット制御・駆動機構とを同期させて連続的に走査し、液滴12を基板に付与する。その際、図16(b)で求めた基板上的全素子電極対のz方向の位置情報をヘッド上下機構20に送り、常にノズル先端面と検出または算出した基板面の付与位置との間隔dが一定になるようにヘッドを上下させる。

このようにして、導電性膜を形成する材料を含有した液滴を電極対毎に計4回ずつ付与し、さらに300℃で10分間加熱して、膜厚100Åの酸化パラジウム(PdO)からなる薄膜を形成し導電性膜とした。

さらに電極対2、3の間に電圧を印加して、導電性膜4を通電処理(通電フォーミング)することにより、該導電性膜に亀裂5を形成した。

こうして作製された電子源基板を用いて、図10に示すようにフェースプレート86、支持枠82、リアプレート81とで外囲器88を形成し、封止を行って表示パネル、さらにはNTSC方式のテレビ信号に基づきテレビジョン表示を行うための駆動回路を有する画像形成装置を作製した。

本実施例の製造方法により以上の如く作製した電子放出素子は良好な特性を示したばかりか、導電性膜が基板内で均一かつ良好に形成された。また本実施例により、上記16点の位置情報およびその間を直線で連結するという非常に短い工程時間の追加のみにより、フォトリソグラフィ法で作成されたのと同程度の、素子特性のばらつきの小さい、良好な画像形成装置を歩留まりよく得ることができた。

本実施例にて説明した装置においては、トポロジ図を求める点数は基板の変形状態に応じて任意の個数に対応できるようにしてある。本実施例では図16(b)に示すトポロジ図を求めるのに16点を基準にしたが、その点数を増やすことによって実際の基板の変形量を正確にあらわすことができ、歩留まりを更に向上させることもできた。

[実施例7]

第7の実施例における表面伝導型電子放出素子を有する画像形成装置の製造方法について図15を用いて説明する。本実施例は、素子電極2、3を同電極を形成する材料を含む液滴を基板上に付与することによって作製す

ること以外は、実施例 6 と全く同一である。

本実施例のように素子電極 2、3 をも液滴を付与して形成する手法によれば、より低コストな電子源基板を提供することができる。さらに本実施例においては実施例 6 同様の液滴付与装置を用いることにより、厚みむらのある基板上にでも液滴を所望の位置に付与することができる。得られた電子源基板を用いて、実施例 6 と同様の方法でフェースプレート 8 6、支持枠 8 2、リアプレート 8 1 とで外囲器 8 8 を形成し、封止を行って表示パネル、さらには N T S C 方式のテレビ信号に基づきテレビジョン表示を行うための駆動回路を有する画像形成装置を作製した。その結果、実施例 6 と同様の良好な画像形成装置を得ることができた。本実施例においても、より安定な画像形成装置を得ることが可能となった。

[実施例 8]

第 8 の実施例における表面伝導型電子放出素子を有する画像形成装置の製造方法について説明する。本実施例は、距離測定装置を C C D カメラと顕微鏡、画像処理装置を含めたオートフォーカス機能を持つ系で構成していること以外は、実施例 6 と全く同一である。

図 1 9 は本実施例の電子源製造装置の全体図、図 2 0 は同装置の部分拡大図である。以下この装置構成およびこの装置を用いた電子源基板の作製方法について説明する。

実施例 6 と同様な手法にて、指定された基準の素子電極対を顕微鏡 2 0 1 と C C D カメラ 2 0 2 によって観察ができる位置に基板 1 を移動させる。次に、顕微鏡 2 0 1 と C C D カメラ 2 0 2 を z 方向に移動させ、C C D カメラ上に撮像された素子の像が最も鮮明になるようにフォーカシングする。この時の顕微鏡の z 方向の位置を元に、指定された素子電極対間の z 方向の位置を検出する。以後の工程については実施例 6 と全く同一である。

本手法を用いれば、指定された素子電極間位置を高精度に検出でき、さらに基板表面の起伏による距離測定誤差を防ぐことができる。本実施例に示した装置を用いて電子源基板を作製することにより、実施例 6 と同様、歩留まりの向上を図ることができた。

[実施例 9]

第 9 の実施例に係る表面伝導型電子放出素子を有する画像形成装置の製造方法について説明する。本実施例は、ヘッドー基板間距離の調整をステージ 25 を上下させることによって実現していること以外は、実施例 6 と同様である。

図 2 1 は本実施例の作製装置の部分構成図である。以下この装置構成およびこの装置を用いた電子源基板の作製方法について説明する。

実施例 6 と同様な手法にて、指定された素子電極対間の基準点の z 方向の位置から基板 1 全表面の z 方向の位置を算出した後、それをステージ 25 の下に配置したステージ上下機構 203 に送ることによってステージ 25 を上下させ、ヘッドー基板間距離の一定化を図っている。

本手法を用いれば、ヘッドユニット 18 を固定したまま基板 1 との距離を一定に保つことができるので、ヘッドを上下させる際の微妙な振動がヘッドに伝わることなく、液滴の吐出がより安定化される。本実施例においても実施例 6 同様、歩留まりの向上を図ることができた。

[実施例 10]

第 10 の実施例に係る表面伝導型電子放出素子を有する画像形成装置の製造方法について説明する。本実施例は、ヘッドー基板間距離の調整をステージ 25 全体をチルトさせることによって実現していること以外は、実施例 6 と同様である。

図 2 2 は本実施例の作製装置の部分構成図である。以下この装置構成およびこの装置を用いた電子源基板の作製方法について説明する。

実施例 6 と同様な手法にて、指定された素子電極対間の基準点の z 方向の位置から基板 1 全表面の z 方向の位置を算出した場合、工程を最適化すると多くの場合は空間周波数の高い変形は比較の変形量が小さく、基板厚みのむらが作製精度に影響しない場合が多い。ただし、基板全面にわたる変形は無視できない量がほとんどの場合に観察され、その形は（ガラス基板の作製工程の特徴から）一次（直線）で表現される場合がある（図 2 2（a））。そのような場合、実施例 6～9 のようにヘッドユニット 18 やステージを上下

するのではなく、図 2 2 (b)にあるようにステージを基板の変形に沿って傾けることによって、ヘッド-基板間距離の一定化を図ることができる。

本手法を用いれば、ヘッドユニット 1 8、ステージ 2 5 を固定したままヘッドユニット 1 8 と基板 1 との距離を一定に保つことができるので、ヘッドを上下させる際の微妙な振動がヘッドに伝わることなく、液滴の吐出がより安定化され、さらに装置全体の規模を小さくすることができ、実施例 6 同様歩留まりの向上を図ることができた。

[実施例 1 1]

第 1 1 の実施例に係る表面伝導型電子放出素子を有する画像形成装置の製造方法について図 2 3 を用いて説明する。本実施例は、基板上の液滴付与位置を求めるトポロジ図を基板の四隅の電極対間の位置情報と、その間の一点を二次曲線で連結することによって求めている。それ以外は実施例 6 と全く同様である。

図 2 3 のように基板の変形が多次の曲線でより有効に表現される場合は、トポロジ図における各点の連結は必ずしも直線で表現されるものではなく、本実施例のように多次曲線で表現したほうが実際の基板の変形量を正確にあらわす場合が少なくない。本実施例はこの連結を二次曲線で表現することにより、事前に画像処理によって位置を求める特定の素子電極対における液滴付与地点の点数を減らし、工程の短縮化を図っている。

以下に本実施例の実施手順を示す。

工程 1) . 上述の手法に従って、基板の四隅及びその各間の 1 点の計 9 点の X Y Z 位置情報を検出する。それぞれの点を (x m, y m, z n (m = 1 ~ 3, n = 1 ~ 9)) とする。

工程 2) . 上記工程 1) で測定した点の内隣接する三点の位置情報、ここでは (x 1, y 1, z 1)、(x 2, y 1, z 2)、(x 3, y 1, z 3) について、以下の式を満たすような a, b, c を求める。

$$a \cdot x 1^2 + b \cdot x 1 + c = z 1$$

$$a \cdot x 2^2 + b \cdot x 2 + c = z 2$$

$$a \cdot x 3^2 + b \cdot x 3 + c = z 3$$

工程 3) . 上記の a, b, c 値を元に、工程 2) で示した 3 点間の位置情報 (x, y 1, z) を、

$$a \cdot x^2 + b \cdot x + c = z$$

を満たすように補完する。

工程 4) . 上記工程 2) 、 3) を隣接関係にある全ての点の間で行い、基板全表面の位置情報を得、トポロジ図を作成する。

このように本実施例におけるトポロジ図の作成方法について、配線等の作製手法が変更されるたびに吟味し最適化する事によって、更なる歩留まりの向上、タクトの短縮を実現する事ができた。

[実施例 1 2]

図 2 4 は、以上述べた各実施例にて作成されたディスプレイパネル (図 1 0) に、例えばテレビジョン放送を初めとする種々の画像情報源より提供される画像情報を表示できるように構成した画像形成装置の一例を示す図である。

図中 2 0 5 はディスプレイパネル、1 0 0 1 はディスプレイパネルの駆動回路、1 0 0 2 はディスプレイコントローラ、1 0 0 3 はマルチプレクサ、1 0 0 4 はデコーダ、1 0 0 5 は入出カインターフェース回路、1 0 0 6 は CPU、1 0 0 7 は画像生成回路、1 0 0 8 及び 1 0 0 9 及び 1 0 1 0 は画像メモリーインターフェース回路、1 0 1 1 は画像入力インターフェース回路、1 0 1 2 及び 1 0 1 3 は TV 信号受信回路、1 0 1 4 は入力部である。

尚、本画像形成装置は、例えばテレビジョン信号のように、映像情報と音声情報の両方を含む信号を受信する場合には当然映像の表示と同時に音声を再生するものであるが、本発明の特徴と直接関係しない音声情報の受信、分離、再生、処理、記憶等に関する回路やスピーカー等については説明を省略する。

以下、画像信号の流れに沿って各部の機能を説明する。

まず、TV 信号受信回路 1 0 1 3 は、例えば電波や空間光通信等のような無線伝送系を用いて伝送される TV 信号を受信するための回路である。

受信する TV 信号の方式は特に限られるものではなく、例えば NTSC 方

式、PAL方式、SECAM方式等、いずれの方式でもよい。また、これらより更に多数の走査線よりなるTV信号、例えばMUSE方式を初めとする所謂高品位TVは、大面積化や大画素数化に適した前記ディスプレイパネルの利点を生かすのに好適な信号源である。

TV信号受信回路1013で受信されたTV信号は、デコーダ1004に出力される。

TV信号受信回路1012は、例えば同軸ケーブルや光ファイバー等のような有線伝送系を用いて伝送されるTV信号を受信するための回路である。前記TV信号受信回路1013と同様に、受信するTV信号の方式は特に限られるものではなく、また本回路で受信されたTV信号もデコーダ1004に出力される。

画像入力インターフェース回路1011は、例えばTVカメラや画像読み取りスキャナーなどの画像入力装置から供給される画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた画像信号はデコーダ1004に出力される。

画像メモリーインターフェース回路1010は、ビデオテープレコーダー（以下VTRと略す）に記憶されている画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた画像信号はデコーダ1004に出力される。

画像メモリーインターフェース回路1009は、ビデオディスクに記憶されている画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた画像信号はデコーダ1004に出力される。

画像メモリーインターフェース回路1008は、静止画ディスクのように、静止画像データを記憶している装置から画像信号を取り込むための回路で、取り込まれた静止画像データはデコーダ1004に入力される。

入出力インターフェース回路1005は、本表示装置と、外部のコンピュータもしくはコンピュータネットワークもしくはプリンターなどの出力装置とを接続するための回路である。画像データや文字・図形情報の入出力を行うのは勿論のこと、場合によっては本画像形成装置の備えるCPU1006と外部との間で制御信号や数値データの入出力などを行うことも可能である。

画像生成回路 1007 は、前記入出力インターフェース回路 1005 を介して外部から入力される画像データや文字・図形情報や、あるいは CPU 1006 より出力される画像データや文字・図形情報に基づき、表示用画像データを生成するための回路である。本回路の内部には、例えば画像データや文字・図形情報を蓄積するための書き換え可能メモリーや、文字コードに対応する画像パターンが記憶されている読み出し専用メモリーや、画像処理を行うためのプロセッサ等を初めとして、画像の生成に必要な回路が組み込まれている。

本回路により生成された表示用画像データは、デコーダ 1004 に出力されるが、場合によっては前記入出力インターフェース回路 1005 を介して外部のコンピュータネットワークやプリンターに出力することも可能である。

CPU 1006 は、主として本表示装置の動作制御や、表示画像の生成や選択や編集に関わる作業を行う。

例えば、マルチプレクサ 1003 に制御信号を出力し、ディスプレイパネルに表示する画像信号を適宜選択したり組み合わせたりする。その際には表示する画像信号に応じてディスプレイパネルコントローラ 1002 に対して制御信号を発生し、画面表示周波数や走査方法（例えばインターレースかノンインターレースか）や一画面の走査線の数など表示装置の動作を適宜制御する。また、前記画像生成回路 1007 に対して画像データや文字・図形情報を直接出力したり、あるいは前記入出力インターフェース回路 1005 を介して外部のコンピュータやメモリーをアクセスして画像データや文字・図形情報を入力する。

尚、CPU 1006 は、これ以外の目的の作業にも関わるものであってよい。例えば、パーソナルコンピュータやワードプロセッサ等のように、情報を生成したり処理する機能に直接関わってもよい。あるいは前述したように、入出力インターフェース回路 1005 を介して外部のコンピュータネットワークと接続し、例えば数値計算等の作業を外部機器と協同して行ってもよい。

入力部1014は、前記CPU1006に使用者が命令やプログラム、あるいはデータなどを入力するためのものであり、例えばキーボードやマウスの他、ジョイスティック、バーコードリーダー、音声認識装置等の多様な入力機器を用いることが可能である。

デコーダ1004は、前記1007ないし1013より入力される種々の画像信号を3原色信号、又は輝度信号とI信号、Q信号に逆変換するための回路である。尚、図中に示すように、デコーダ1004は内部に画像メモリーを備えるのが望ましい。これは、例えばMUSE方式を初めとして、逆変換するに際して画像メモリーを必要とするようなテレビ信号を扱うためである。

画像メモリーを備える事により、静止画の表示が容易になる。あるいは前記画像生成回路1007及びCPU1006と協同して、画像の間引き、補間、拡大、縮小、合成を初めとする画像処理や編集が容易になるという利点が得られる。

マルチプレクサ1003は、前記CPU1006より入力される制御信号に基づき、表示画像を適宜選択するものである。即ち、マルチプレクサ1003はデコーダ1004から入力される逆変換された画像信号の内から所望の画像信号を選択して駆動回路1001に出力する。その場合には、一画面表示時間内で画像信号を切り換えて選択することにより、所謂多画面テレビのように、一画面を複数の領域に分けて領域によって異なる画像を表示することも可能である。

ディスプレイパネルコントローラ1002は、前記CPU1006より入力される制御信号に基づき、駆動回路1001の動作を制御するための回路である。

ディスプレイパネルの基本的な動作に関わるものとして、例えばディスプレイパネルの駆動用電源（図示せず）の動作シーケンスを制御するための信号を駆動回路1001に対して出力する。ディスプレイパネルの駆動方法に関わるものとして、例えば画面表示周波数や走査方法（例えばインターレースかノンインターレースか）を制御するための信号を駆動回路1001に対

して出力する。また、場合によっては、表示画像の輝度やコントラストや色調やシャープネスといった画質の調整に関わる制御信号を駆動回路 1001 に対して出力する場合もある。

駆動回路 1001 は、ディスプレイパネル 205 に印加する駆動信号を発生するための回路であり、前記マルチプレクサ 1003 から入力される画像信号と、前記ディスプレイパネルコントローラ 1002 より入力される制御信号に基づいて動作するものである。

以上、各部の機能を説明したが、図 24 に例示した構成により、本画像形成装置においては多様な画像情報源より入力される画像情報をディスプレイパネル 205 に表示することが可能である。即ち、テレビジョン放送を初めとする各種の画像信号は、デコーダ 1004 において逆変換された後、マルチプレクサ 1003 において適宜選択され、駆動回路 1001 に入力される。一方、ディスプレイコントローラ 1002 は、表示する画像信号に応じて駆動回路 1001 の動作を制御するための制御信号を発生する。駆動回路 1001 は、上記画像信号と制御信号に基づいてディスプレイパネル 205 に駆動信号を印加する。これにより、ディスプレイパネル 205 において画像が表示される。これらの一連の動作は、CPU 1006 により統括的に制御される。

本画像形成装置においては、前記デコーダ 1004 に内蔵する画像メモリや、画像生成回路 1007 及び情報の中から選択したものを表示するだけでなく、表示する画像情報に対して、例えば拡大、縮小、回転、移動、エッジ強調、間引き、補間、色変換、画像の縦横比変換等を初めとする画像処理や、合成、消去、接続、入れ換え、嵌め込み等を初めとする画像編集を行うことも可能である。また、本実施例の説明では特に触れなかったが、上記画像処理や画像編集と同様に、音声情報に関しても処理や編集を行なうための専用回路を設けてもよい。

従って、本画像形成装置は、テレビジョン放送の表示機器、テレビ会議の端末機器、静止画像及び動画像を扱う画像編集機器、コンピュータの端末機器、ワードプロセッサを初めとする事務用端末機器、ゲーム機などの機能を

一台で兼ね備えることが可能で、産業用あるいは民生用として極めて応用範囲が広い。

図 2 4 に示した表示装置は、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。例えば図 2 4 の構成要素の内、使用目的上必要のない機能に関わる回路は省いても差し支えない。また、これとは逆に、使用目的によっては更に構成要素を追加してもよい。例えば、本表示装置をテレビ電話機として応用する場合には、テレビカメラ、音声マイク、照明機、モデムを含む送受信回路等を構成要素に追加するのが好適である。

本表示装置においては、とりわけ電子放出素子を電子ビーム源とするディスプレイパネルの薄型化が容易であるため、表示装置の奥行きを小さくすることができる。それに加えて、大面積化が容易で輝度が高く視野角特性にも優れるため、臨場感あふれ迫力に富んだ画像を視認性良く表示することが可能である。また、均一な特性を有する多数の電子放出素子を備える電子源を用いたことにより、従来の表示装置と比較して非常に均一で明るい高品位なカラーフラットテレビが実現された。

産業上の利用可能性

本発明は、電子デバイスを構成する部材を、基板上の所望の複数箇所に精度良く形成することのできる製造方法及び製造装置を提供することができる。

また、本発明は、複数の基板に対して、電子デバイスを再現性良く形成することのできる製造方法及び製造装置を提供することができる。

また、本発明は、基板上に、特性の揃った電子デバイスを複数形成することのできる製造方法及び製造装置を提供することができる。

また、本発明は、電子放出特性の揃った複数の電子放出素子を有する電子源を製造できる製造方法及び製造装置を提供することができる。

また、本発明は、低コストかつ容易に、均一な特性の電子デバイスを製造し得る製造方法及び製造装置を提供することができる。

請求の範囲

1. 電子デバイスを構成する部材の形成材料を含む液体の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板上の複数箇所が付与する工程を有する電子デバイスの製造方法であって、前記液滴の付与は、前記相対移動させた際に生じる前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離の分布に応じて該付与面上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子デバイスの製造方法。
2. 電子デバイスを構成する部材の形成材料を含む液体の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板上の複数箇所が付与する工程を有する電子デバイスの製造方法であって、前記液滴の付与は、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離を検出し、該検出結果に基づいて該付与面上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子デバイスの製造方法。
3. 前記距離の検出は、前記吐出部と前記付与面内の全ての付与箇所との距離を測定する工程を有する請求項2に記載の電子デバイスの製造方法。
4. 前記距離の検出は、前記吐出部と前記付与面の特定箇所との距離を測定する工程を有する請求項2に記載の電子デバイスの製造方法。
5. 前記距離の検出は、前記吐出部と前記付与面の特定箇所との距離を測定する工程と、前記測定結果に基づいて前記吐出部と前記付与面内の全ての付与箇所との距離を算出する工程とを有する請求項2に記載の電子デバイスの製造方法。
6. 前記液滴の付与位置の補正は、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離を一定に保つことでなされる請求項1～5のいずれかに記載の電子デバイスの製造方法。
7. 前記液滴の付与位置の補正は、前記吐出部からの液滴の吐出タイミングを、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離の分布に応じて変化させることでなされる請求項1～5のいずれかに記載の電子デバ

イスの製造方法。

８．前記液滴の付与位置の補正は、前記基板の傾きを、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離の分布に応じて変化させることでなされる請求項１～５のいずれかに記載の電子デバイスの製造方法。

９．電子デバイスを構成する部材の形成材料を含む液体の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板上の複数箇所につ与する工程を有する電子デバイスの製造方法であって、前記液滴の付与は、前記基板の厚さの分布に応じて該基板面上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子デバイスの製造方法。

１０．電子デバイスを構成する部材の形成材料を含む液体の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板上の複数箇所につ与する工程を有する電子デバイスの製造方法であって、前記液滴の付与は、前記基板の厚さを検出し、該検出結果に基づいて該基板面上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子デバイスの製造方法。

１１．前記厚さの検出は、前記基板面上の全ての前記付与箇所における厚さを測定する工程を有する請求項１０に記載の電子デバイスの製造方法。

１２．前記厚さの検出は、前記基板面上の特定箇所における厚さを測定する工程を有する請求項１０に記載の電子デバイスの製造方法。

１３．前記厚さの検出は、前記基板面上の特定箇所における厚さを測定する工程と、前記測定結果に基づいて前記基板面上の全ての前記付与箇所における厚さを算出する工程とを有する請求項１０に記載の電子デバイスの製造方法。

１４．前記液滴の付与位置の補正は、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離を一定に保つことでなされる請求項９～１３のいずれかに記載の電子デバイスの製造方法。

１５．前記液滴の付与位置の補正は、前記吐出部からの液滴の吐出タイ

ミングを、前記基板の厚さの分布に応じて変化させることでなされる請求項 9～13 のいずれかに記載の電子デバイスの製造方法。

16. 前記液滴の付与位置の補正は、前記基板の傾きを、前記基板の厚さの分布に応じて変化させることでなされる請求項 9～13 のいずれかに記載の電子デバイスの製造方法。

17. 前記液滴の付与は、インクジェット法により行われる請求項 1～16 のいずれかに記載の電子デバイスの製造方法。

18. 前記インクジェット法は、液体に熱エネルギーを与えて気泡を発生させることにより液滴を吐出させる方式である請求項 17 に記載の電子デバイスの製造方法。

19. 前記インクジェット法は、圧電素子により液滴を吐出させる方式である請求項 17 に記載の電子デバイスの製造方法。

20. 複数の電子放出素子を備える電子源の製造方法において、前記電子放出素子を構成する導電部材の形成材料を含む液体の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板上の複数箇所が付与する工程を有し、前記液滴の付与は、前記相対移動させた際に生じる前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離の分布に応じて該付与面上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子源の製造方法。

21. 複数の電子放出素子を備える電子源の製造方法において、前記電子放出素子を構成する導電部材の形成材料を含む液体の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板上の複数箇所が付与する工程を有し、前記液滴の付与は、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離を検出し、該検出結果に基づいて該付与面上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子源の製造方法。

22. 前記距離の検出は、前記吐出部と前記付与面内の全ての付与箇所との距離を測定する工程を有する請求項 21 に記載の電子源の製造方法。

23. 前記距離の検出は、前記吐出部と前記付与面の特定箇所との距離

を測定する工程を有する請求項 2 1 に記載の電子源の製造方法。

2 4. 前記距離の検出は、前記吐出部と前記付与面の特定箇所との距離を測定する工程と、前記測定結果に基づいて前記吐出部と前記付与面内の全ての付与箇所との距離を算出する工程とを有する請求項 2 1 に記載の電子源の製造方法。

2 5. 前記液滴の付与位置の補正は、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離を一定に保つことでなされる請求項 2 0 ～ 2 4 のいずれかに記載の電子源の製造方法。

2 6. 前記液滴の付与位置の補正は、前記吐出部からの液滴の吐出タイミングを、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離の分布に応じて変化させることでなされる請求項 2 0 ～ 2 4 のいずれかに記載の電子源の製造方法。

2 7. 前記液滴の付与位置の補正は、前記基板の傾きを、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離の分布に応じて変化させることでなされる請求項 2 0 ～ 2 4 のいずれかに記載の電子源の製造方法。

2 8. 複数の電子放出素子を備える電子源の製造方法において、前記電子放出素子を構成する導電部材の形成材料を含む液体の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板上の複数箇所に付与する工程を有し、前記液滴の付与は、前記基板の厚さの分布に応じて該基板面上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子源の製造方法。

2 9. 複数の電子放出素子を備える電子源の製造方法において、前記電子放出素子を構成する導電部材の形成材料を含む液体の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板上の複数箇所に付与する工程を有する電子源の製造方法であって、前記液滴の付与は、前記基板の厚さを検出し、該検出結果に基づいて該基板面上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子源の製造方法。

3 0. 前記厚さの検出は、前記基板面上の全ての前記付与箇所における

厚さを測定する工程を有する請求項 29 に記載の電子源の製造方法。

31. 前記厚さの検出は、前記基板面上の特定箇所における厚さを測定する工程を有する請求項 29 に記載の電子源の製造方法。

32. 前記厚さの検出は、前記基板面上の特定箇所における厚さを測定する工程と、前記測定結果に基づいて前記基板面上の全ての前記付与箇所における厚さを算出する工程とを有する請求項 29 に記載の電子源の製造方法。

33. 前記液滴の付与位置の補正は、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離を一定に保つことでなされる請求項 28～32 のいずれかに記載の電子源の製造方法。

34. 前記液滴の付与位置の補正は、前記吐出部からの液滴の吐出タイミングを、前記基板の厚さの分布に応じて変化させることでなされる請求項 28～32 のいずれかに記載の電子源の製造方法。

35. 前記液滴の付与位置の補正は、前記基板の傾きを、前記基板の厚さの分布に応じて変化させることでなされる請求項 28～32 のいずれかに記載の電子源の製造方法。

36. 一对の電極間に、電子放出部を有する導電性膜を備える電子放出素子を複数、備える電子源の製造方法において、前記導電性膜の形成は、前記導電性膜の形成材料を含む液体の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板上の複数箇所に付与する工程を有し、前記液滴の付与は、前記相対移動させた際に生じる前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離の分布に応じて該付与面上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子源の製造方法。

37. 一对の電極間に、電子放出部を有する導電性膜を備える電子放出素子を複数、備える電子源の製造方法において、前記導電性膜の形成は、前記導電性膜の形成材料を含む液体の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板上の複数箇所に付与する工程を有し、前記液滴の付与は、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面

との距離を検出し、該検出結果に基づいて該付与面上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子源の製造方法。

38. 前記距離の検出は、前記吐出部と前記付与面内の全ての付与箇所との距離を測定する工程を有する請求項37に記載の電子源の製造方法。

39. 前記距離の検出は、前記吐出部と前記付与面の特定箇所との距離を測定する工程を有する請求項37に記載の電子源の製造方法。

40. 前記距離の検出は、前記吐出部と前記付与面の特定箇所との距離を測定する工程と、前記測定結果に基づいて前記吐出部と前記付与面内の全ての付与箇所との距離を算出する工程とを有する請求項37に記載の電子源の製造方法。

41. 前記液滴の付与位置の補正は、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離を一定に保つこととでなされる請求項36～40のいずれかに記載の電子源の製造方法。

42. 前記液滴の付与位置の補正は、前記吐出部からの液滴の吐出タイミングを、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離の分布に応じて変化させることとでなされる請求項36～40のいずれかに記載の電子源の製造方法。

43. 前記液滴の付与位置の補正は、前記基板の傾きを、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離の分布に応じて変化させることとでなされる請求項36～40のいずれかに記載の電子源の製造方法。

44. 一对の電極間に、電子放出部を有する導電性膜を備える電子放出素子を複数、備える電子源の製造方法において、前記導電性膜の形成は、前記導電性膜の形成材料を含む液体の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板上の複数箇所に付与する工程を有し、前記液滴の付与は、前記基板の厚さの分布に応じて該基板上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子源の製造方法。

45. 一对の電極間に、電子放出部を有する導電性膜を備える電子放出素子を複数、備える電子源の製造方法において、前記導電性膜の形成は、

前記導電性膜の形成材料を含む液体の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板上の複数箇所が付与する工程を有し、前記液滴の付与は、前記基板の厚さを検出し、該検出結果に基づいて該基板面上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子源の製造方法。

46. 前記厚さの検出は、前記基板面上の全ての前記付与箇所における厚さを測定する工程を有する請求項45に記載の電子源の製造方法。

47. 前記厚さの検出は、前記基板面上の特定箇所における厚さを測定する工程を有する請求項45に記載の電子源の製造方法。

48. 前記厚さの検出は、前記基板面上の特定箇所における厚さを測定する工程と、前記測定結果に基づいて前記基板面上の全ての前記付与箇所における厚さを算出する工程とを有する請求項45に記載の電子源の製造方法。

49. 前記液滴の付与位置の補正は、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離を一定に保つことでなされる請求項44～48のいずれかに記載の電子源の製造方法。

50. 前記液滴の付与位置の補正は、前記吐出部からの液滴の吐出タイミングを、前記基板の厚さの分布に応じて変化させることでなされる請求項44～48のいずれかに記載の電子源の製造方法。

51. 前記液滴の付与位置の補正は、前記基板の傾きを、前記基板の厚さの分布に応じて変化させることでなされる請求項44～48のいずれかに記載の電子源の製造方法。

52. 一対の電極間に、電子放出部を有する導電性膜を備える電子放出素子を複数、備える電子源の製造方法において、前記一対の電極及び前記導電性膜の形成は、前記一対の電極の形成材料を含む液体及び前記導電性膜の形成材料を含む液体の夫々の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板上の複数箇所が付与する工程を有し、前記液滴の付与は、前記相対移動させた際に生じる前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離の分布に応じて該付与面上での

液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子源の製造方法。

53. 一对の電極間に、電子放出部を有する導電性膜を備える電子放出素子を複数、備える電子源の製造方法において、前記一对の電極及び前記導電性膜の形成は、前記一对の電極の形成材料を含む液体及び前記導電性膜の形成材料を含む液体の夫々の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板上の複数箇所に付与する工程を有し、前記液滴の付与は、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離を検出し、該検出結果に基づいて該付与面上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子源の製造方法。

54. 前記距離の検出は、前記吐出部と前記付与面内の全ての付与箇所との距離を測定する工程を有する請求項53に記載の電子源の製造方法。

55. 前記距離の検出は、前記吐出部と前記付与面の特定箇所との距離を測定する工程を有する請求項53に記載の電子源の製造方法。

56. 前記距離の検出は、前記吐出部と前記付与面の特定箇所との距離を測定する工程と、前記測定結果に基づいて前記吐出部と前記付与面内の全ての付与箇所との距離を算出する工程とを有する請求項53に記載の電子源の製造方法。

57. 前記液滴の付与位置の補正は、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離を一定に保つこととでなされる請求項52～56のいずれかに記載の電子源の製造方法。

58. 前記液滴の付与位置の補正は、前記吐出部からの液滴の吐出タイミングを、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離の分布に応じて変化させることとでなされる請求項52～56のいずれかに記載の電子源の製造方法。

59. 前記液滴の付与位置の補正は、前記基板の傾きを、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離の分布に応じて変化させることとでなされる請求項52～56のいずれかに記載の電子源の製造方法。

60. 一对の電極間に、電子放出部を有する導電性膜を備える電子放出

素子を複数、備える電子源の製造方法において、前記一对の電極及び前記導電性膜の形成は、前記一对の電極の形成材料を含む液体及び前記導電性膜の形成材料を含む液体の夫々の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板上の複数箇所に付与する工程を有し、前記液滴の付与は、前記基板の厚さの分布に応じて該基板面上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子源の製造方法。

6 1. 一对の電極間に、電子放出部を有する導電性膜を備える電子放出素子を複数、備える電子源の製造方法において、前記一对の電極及び前記導電性膜の形成は、前記一对の電極の形成材料を含む液体及び前記導電性膜の形成材料を含む液体の夫々の液滴を、基板と該液滴の吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させて該基板上の複数箇所に付与する工程を有し、前記液滴の付与は、前記基板の厚さを検出し、該検出結果に基づいて該基板面上での液滴の付与位置を補正しながら行なわれることを特徴とする電子源の製造方法。

6 2. 前記厚さの検出は、前記基板面上の全ての前記付与箇所における厚さを測定する工程を有する請求項 6 1 に記載の電子源の製造方法。

6 3. 前記厚さの検出は、前記基板面上の特定箇所における厚さを測定する工程を有する請求項 6 1 に記載の電子源の製造方法。

6 4. 前記厚さの検出は、前記基板面上の特定箇所における厚さを測定する工程と、前記測定結果に基づいて前記基板面上の全ての前記付与箇所における厚さを算出する工程とを有する請求項 6 1 に記載の電子源の製造方法。

6 5. 前記液滴の付与位置の補正は、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離を一定に保つことでなされる請求項 6 0 ～ 6 4 のいずれかに記載の電子源の製造方法。

6 6. 前記液滴の付与位置の補正は、前記吐出部からの液滴の吐出タイミングを、前記基板の厚さの分布に応じて変化させることでなされる請求項 6 0 ～ 6 4 のいずれかに記載の電子源の製造方法。

67. 前記液滴の付与位置の補正は、前記基板の傾きを、前記基板の厚さの分布に応じて変化させることでなされる請求項60～64のいずれかに記載の電子源の製造方法。

68. 前記電子源は、一对の配線間に複数の電子放出素子が接続された電子放出素子列を複数列備える電子源である請求項20～67のいずれかに記載の電子源の製造方法。

69. 前記電子源は、複数の行方向配線及び複数の列方向配線により複数の電子放出素子がマトリクス配線された電子源である請求項20～67のいずれかに記載の電子源の製造方法。

70. 前記液滴の付与は、インクジェット法により行われる請求項20～69のいずれかに記載の電子源の製造方法。

71. 前記インクジェット法は、液体に熱エネルギーを与えて気泡を発生させることにより液滴を吐出させる方式である請求項70に記載の電子源の製造方法。

72. 前記インクジェット法は、圧電素子により液滴を吐出させる方式である請求項70に記載の電子源の製造方法。

73. 電子源と、前記電子源からの電子が照射される画像形成部材とを備える画像形成装置の製造方法において、前記電子源は、請求項20～72のいずれかに記載の方法にて製造されることを特徴とする画像形成装置の製造方法。

74. 電子デバイスを製造する製造装置であって、電子デバイスを構成する部材の形成材料を含む液体の液滴を吐出する吐出部と、前記電子デバイスが形成される基板と該吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させる手段と、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離を検出する手段と、前記検出結果に基づいて前記付与面上での該液滴の付与位置を制御する手段とを備えることを特徴とする電子デバイスの製造装置。

75. 前記距離を検出する手段は、前記吐出部と前記付与面内の全ての前記液滴の付与箇所との距離を測定する機構を有する請求項74に記載の電子デバイスの製造装置。

76. 前記距離を検出する手段は、前記吐出部と前記付与面の特定箇所との距離を測定する機構を有する請求項74に記載の電子デバイスの製造装置。

77. 前記距離を検出する手段は、前記吐出部と前記付与面の特定箇所との距離を測定する機構と、前記測定結果に基づいて前記吐出部と前記付与面内の全ての前記液滴の付与箇所との距離を算出する機構とを有する請求項74に記載の電子デバイスの製造装置。

78. 前記液滴の付与位置を制御する手段は、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離を一定に保つ機構を有する請求項74～77のいずれかに記載の電子デバイスの製造装置。

79. 前記液滴の付与位置を制御する手段は、前記吐出部からの液滴の吐出タイミングを制御する機構を有する請求項74～77のいずれかに記載の電子デバイスの製造装置。

80. 前記液滴の付与位置を制御する手段は、前記基板の傾きを制御する機構を有する請求項74～77のいずれかに記載の電子デバイスの製造装置。

81. 電子デバイスを製造する製造装置であって、電子デバイスを構成する部材の形成材料を含む液体の液滴を吐出する吐出部と、前記電子デバイスが形成される基板と該吐出部とを該基板の面内方向に相対移動させる手段と、前記基板の厚さを検出する手段と、前記検出結果に基づいて前記基板面上での該液滴の付与位置を制御する手段とを備えることを特徴とする電子デバイスの製造装置。

82. 前記厚さを検出する手段は、前記基板面上の全ての前記液滴の付与箇所における厚さを測定する機構を有する請求項81に記載の電子デバイスの製造装置。

83. 前記厚さを検出する手段は、前記基板面上の特定箇所における厚さを測定する機構を有する請求項81に記載の電子デバイスの製造装置。

84. 前記厚さを検出する手段は、前記基板面上の特定箇所における厚さを測定する機構と、前記測定結果に基づいて前記基板面上の全ての前

記液滴の付与箇所における厚さを算出する機構とを有する請求項 8 1 に記載の電子デバイスの製造装置。

8 5. 前記液滴の付与位置を制御する手段は、前記吐出部と前記基板上の液滴の付与面との距離を一定に保つこととなされる請求項 8 1 ～ 8 4 のいずれかに記載の電子デバイスの製造装置。

8 6. 前記液滴の付与位置を制御する手段は、前記吐出部からの液滴の吐出タイミングを制御する機構を有する請求項 8 1 ～ 8 4 のいずれかに記載の電子デバイスの製造装置。

8 7. 前記液滴の付与位置を制御する手段は、前記基板の傾きを制御する機構を有する請求項 8 1 ～ 8 4 のいずれかに記載の電子デバイスの製造装置。

8 8. 前記吐出部は、インクジェット装置のノズルである請求項 7 4 ～ 8 7 のいずれかに記載の電子デバイスの製造装置。

8 9. 前記インクジェット装置は、液体に熱エネルギーを与えて気泡を発生させることにより液滴を吐出させる方式である請求項 8 8 に記載の電子デバイスの製造装置。

9 0. 前記インクジェット装置は、圧電素子により液滴を吐出させる方式である請求項 8 8 に記載の電子デバイスの製造装置。

9 1. 前記電子デバイスは、複数の電子放出素子を備える電子源である請求項 7 4 ～ 8 7 のいずれかに記載の電子デバイスの製造装置。

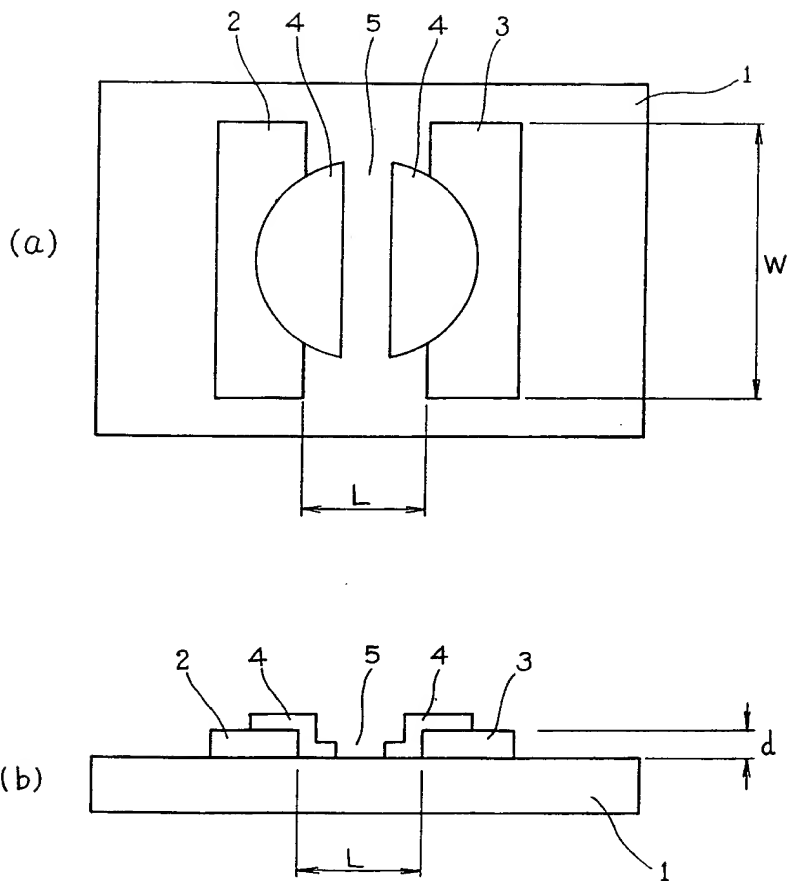
9 2. 前記電子源は、一対の配線間に複数の電子放出素子が接続された電子放出素子列を複数列備える電子源である請求項 9 1 に記載の電子デバイスの製造装置。

9 3. 前記電子源は、複数の行方向配線及び複数の列方向配線により複数の電子放出素子がマトリクス配線された電子源である請求項 9 1 に記載の電子デバイスの製造装置。

9 4. 前記電子放出素子は、一対の電極間に、電子放出部を有する導電性膜を備える電子放出素子である請求項 9 1 ～ 9 3 のいずれかに記載の電子デバイスの製造装置。

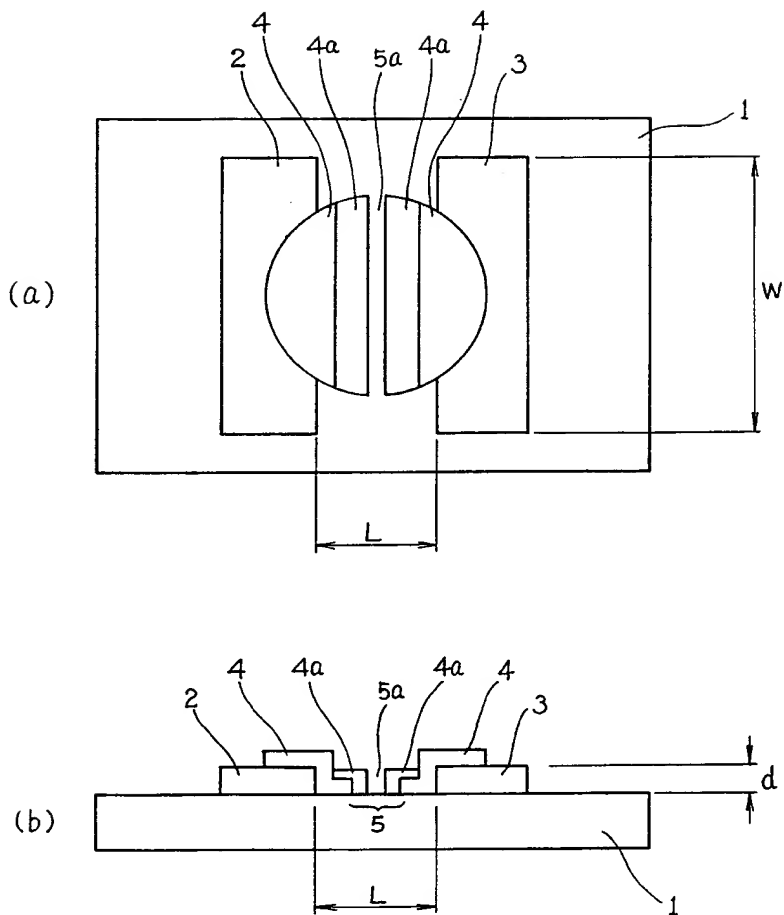
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 図



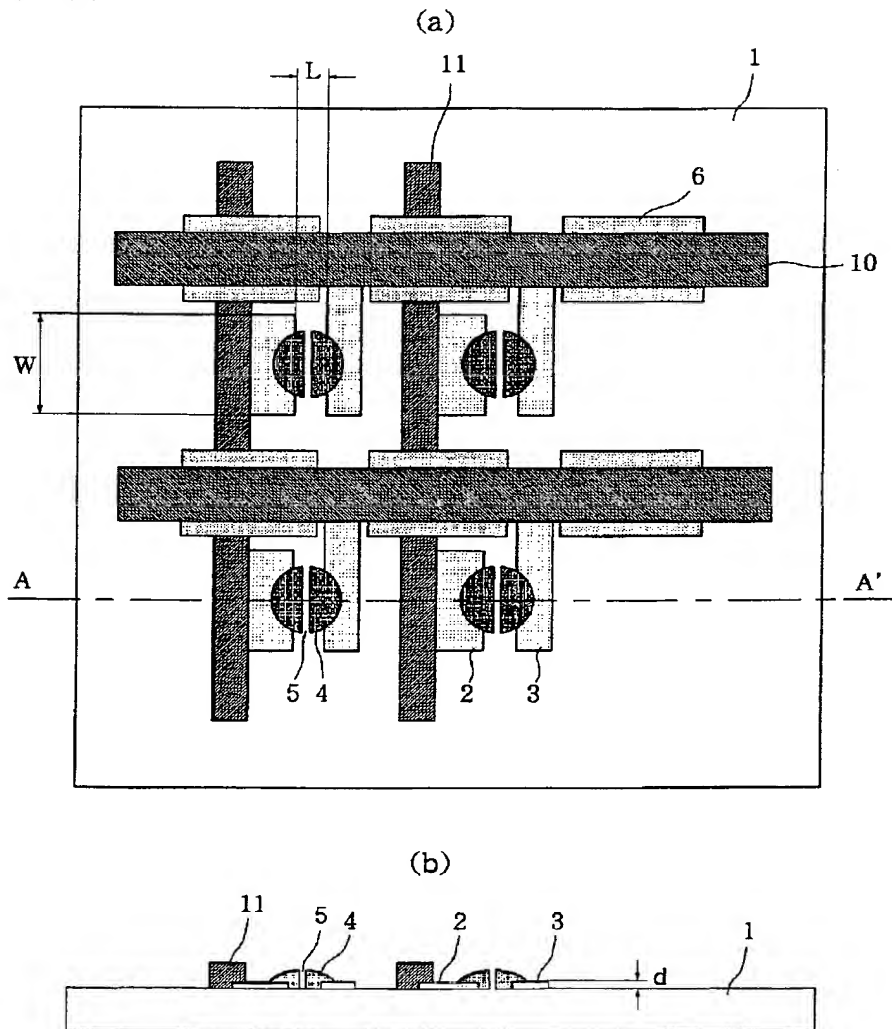
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 図



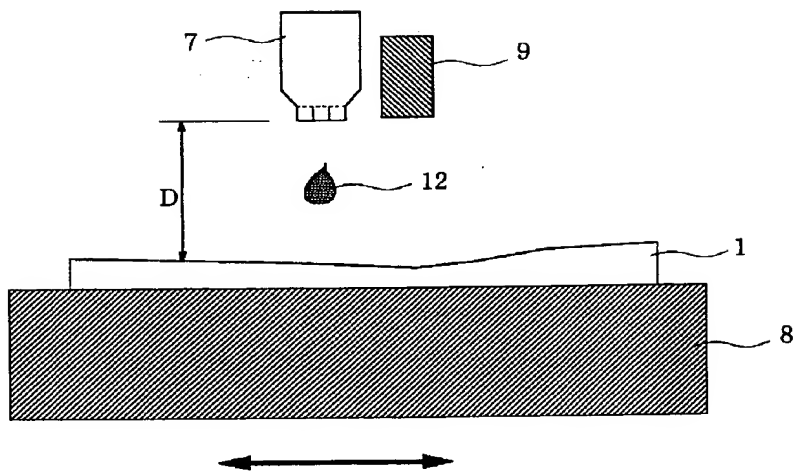
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 3 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

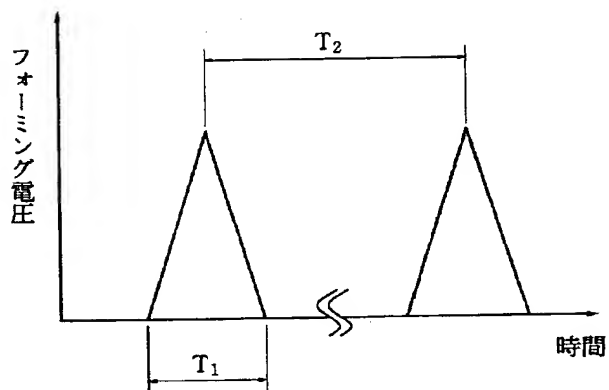
第 4 図



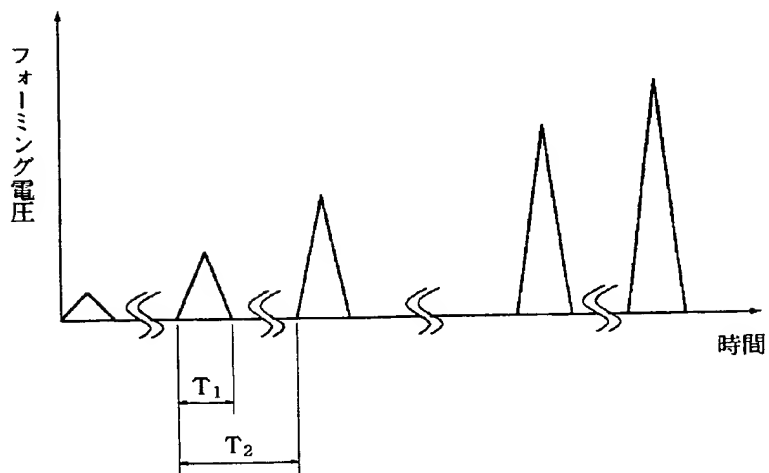
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 5 図

(a)

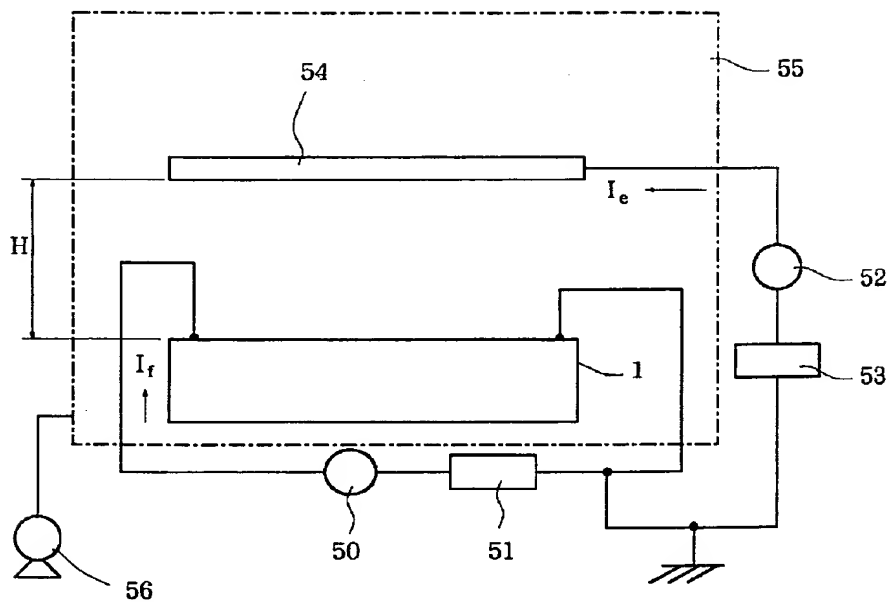


(b)



THIS PAGE BLANK (USPTO)

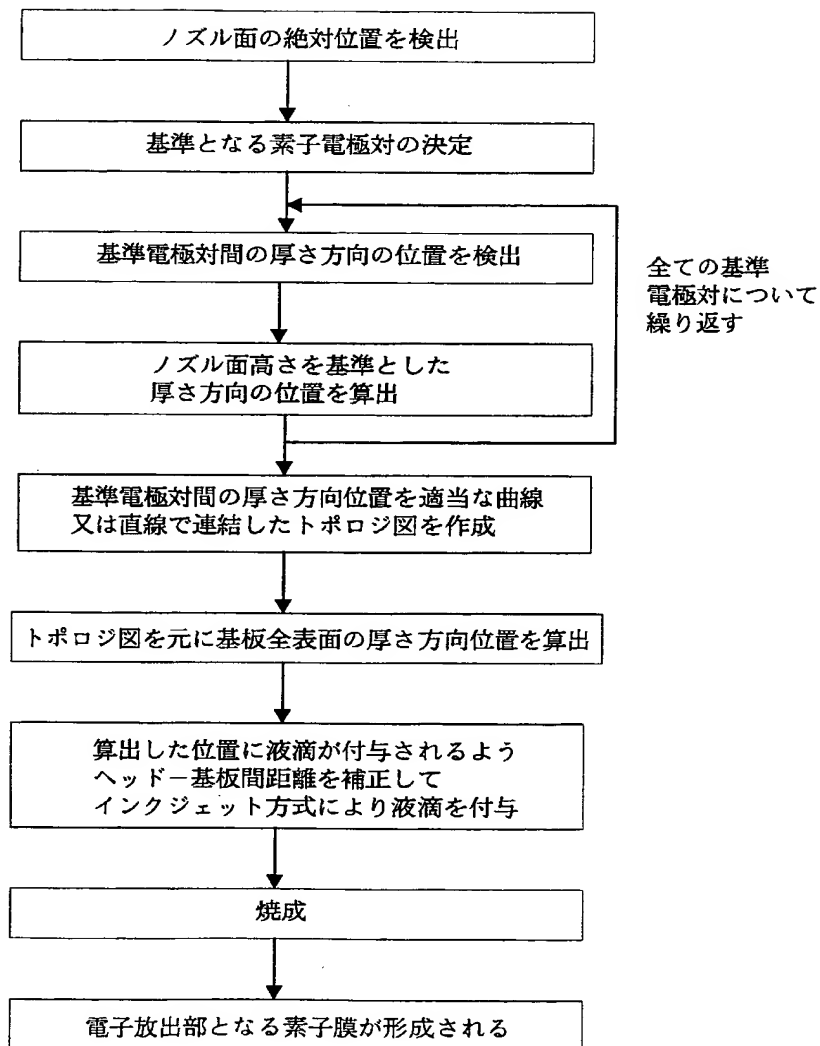
第 6 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

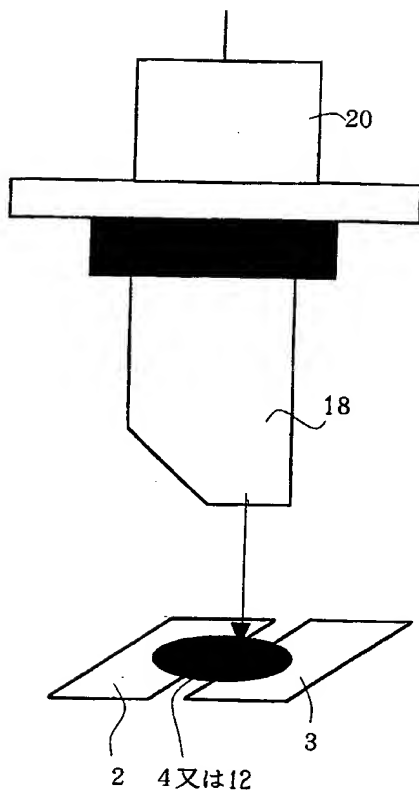
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 8 図



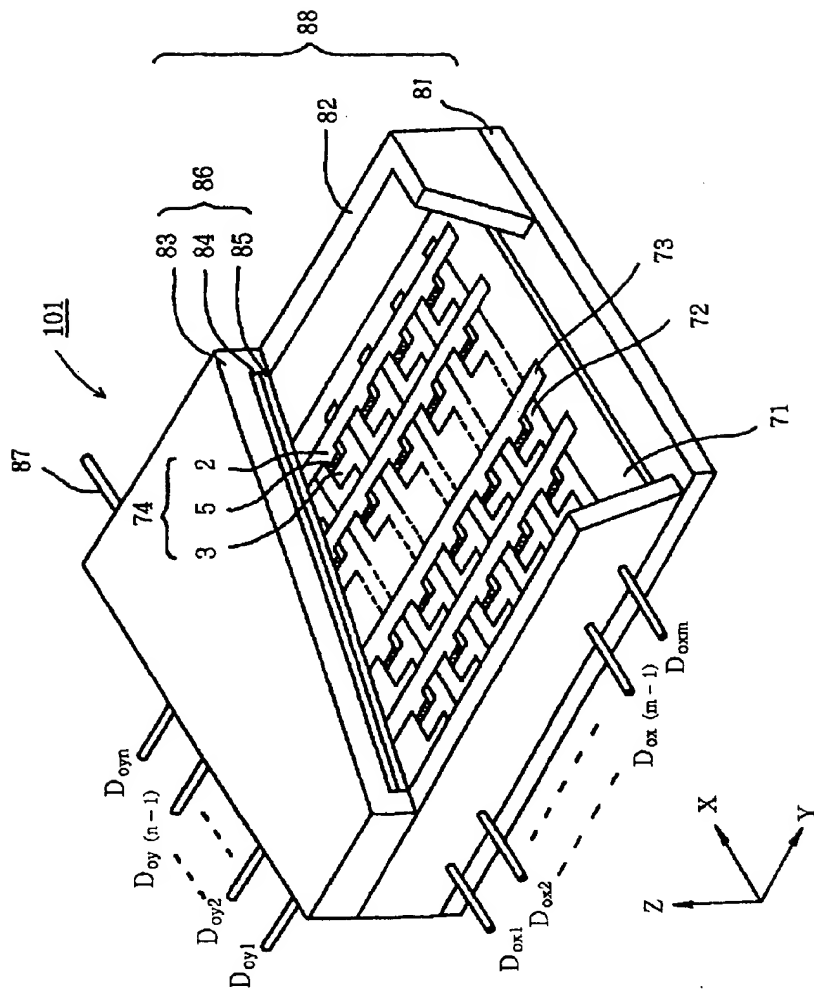
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 9 図



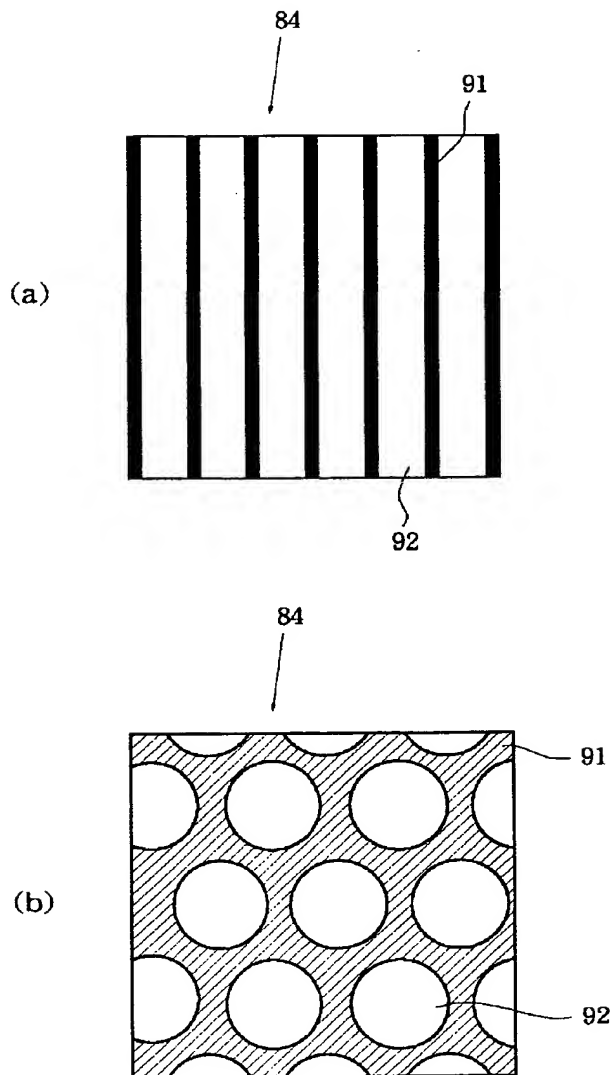
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 10 図



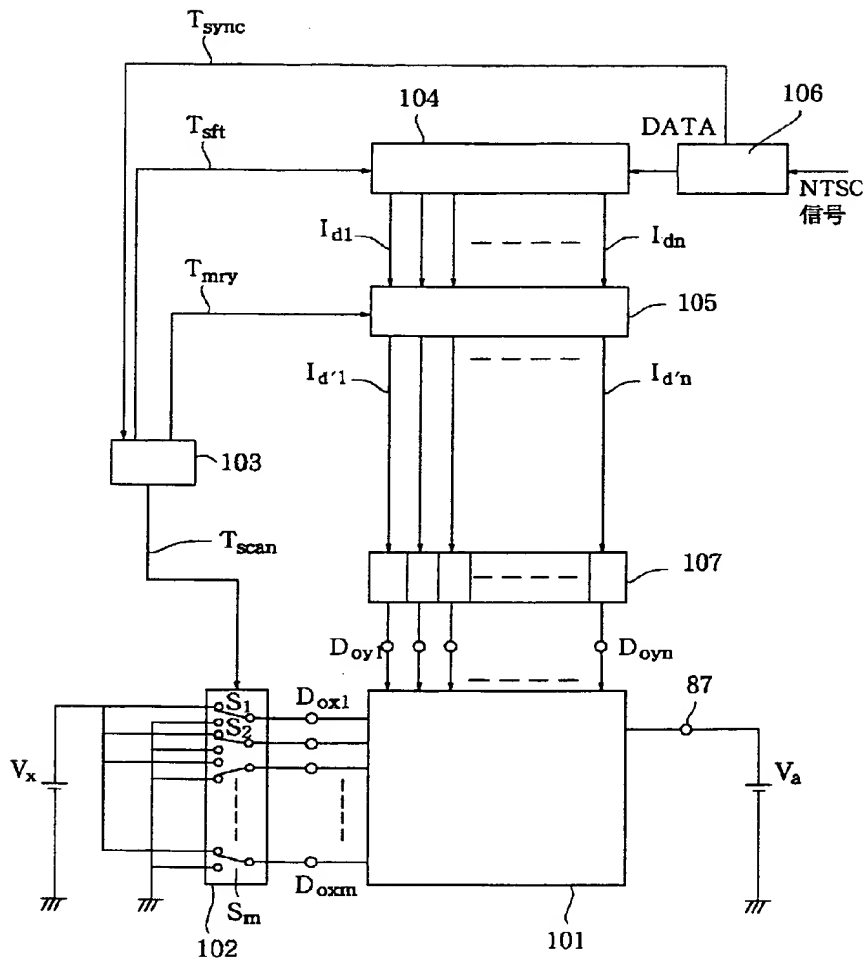
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 1 図



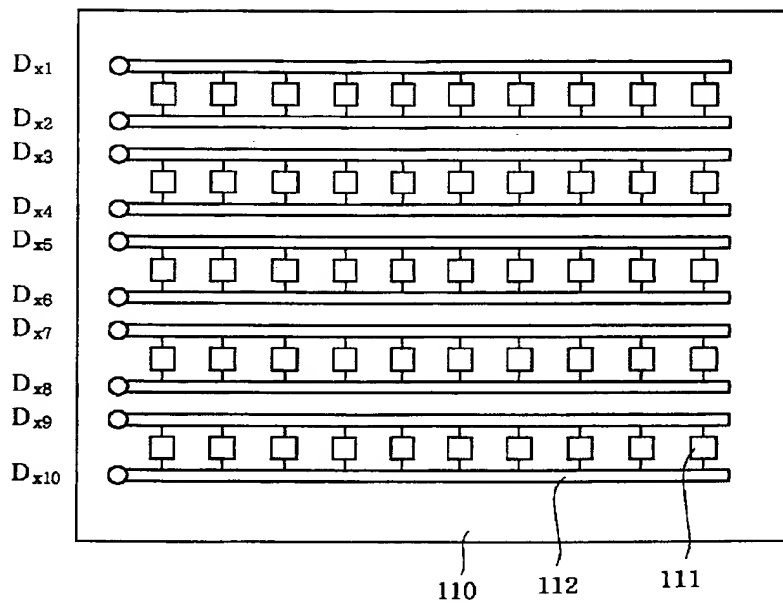
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 2 図



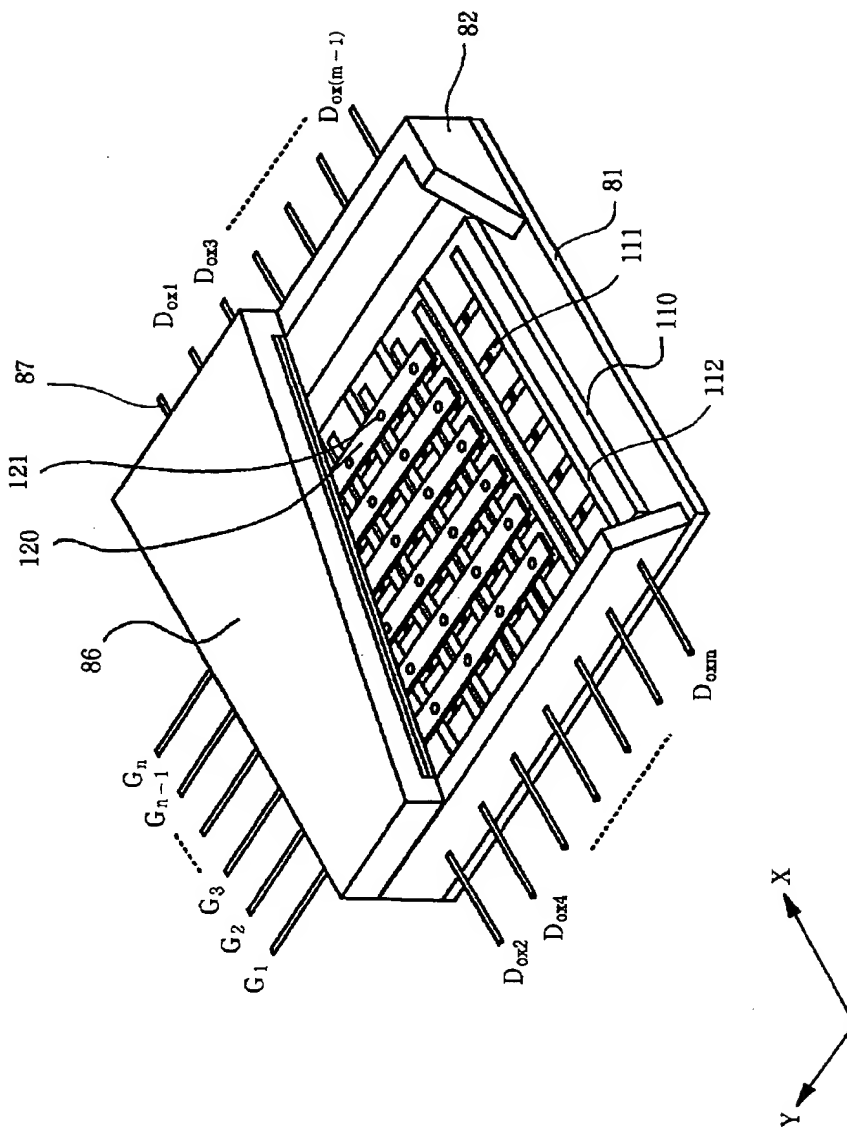
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 13 図



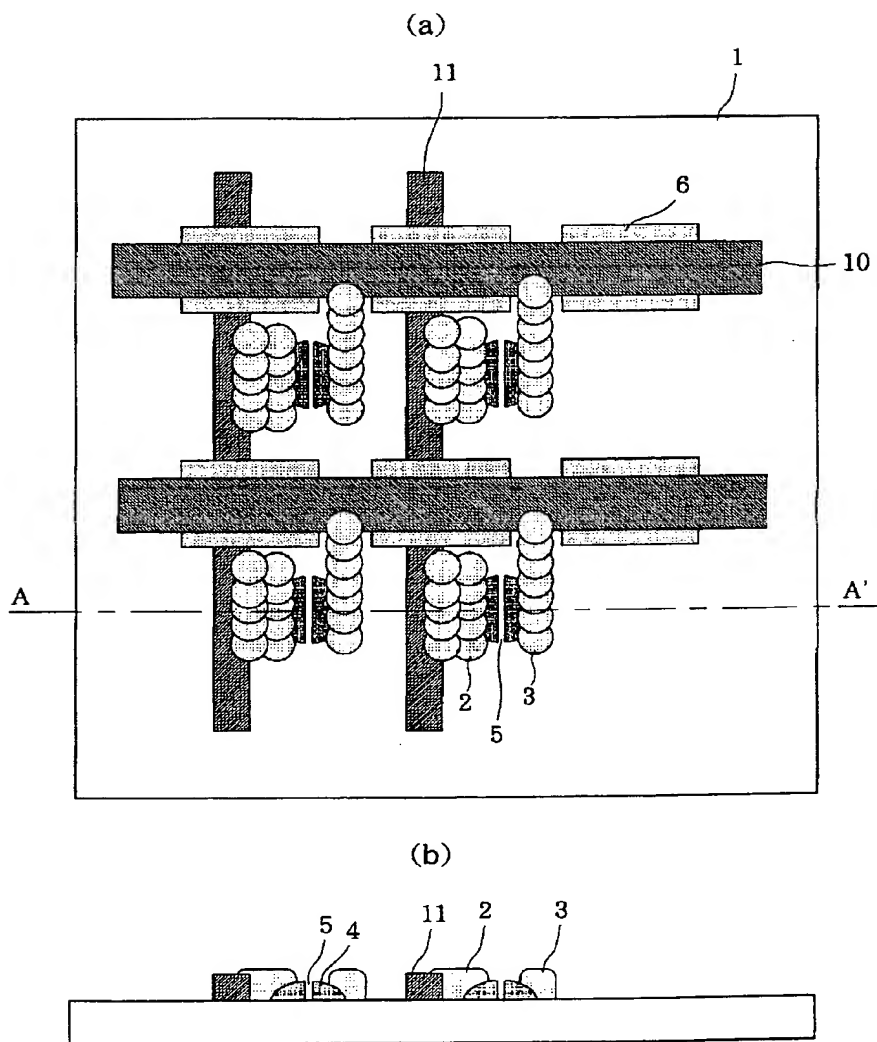
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 1 4 図



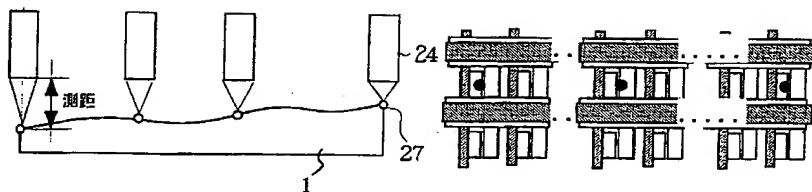
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 15 図

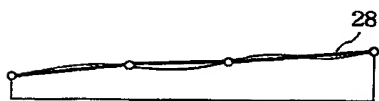


THIS PAGE BLANK (USPTO)

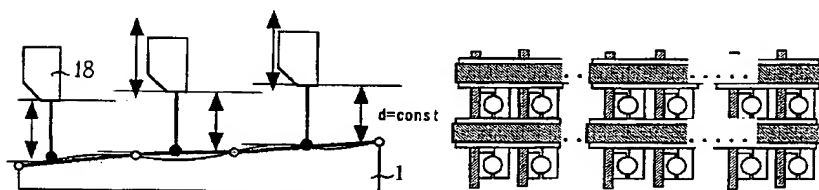
第 16 図



(a)



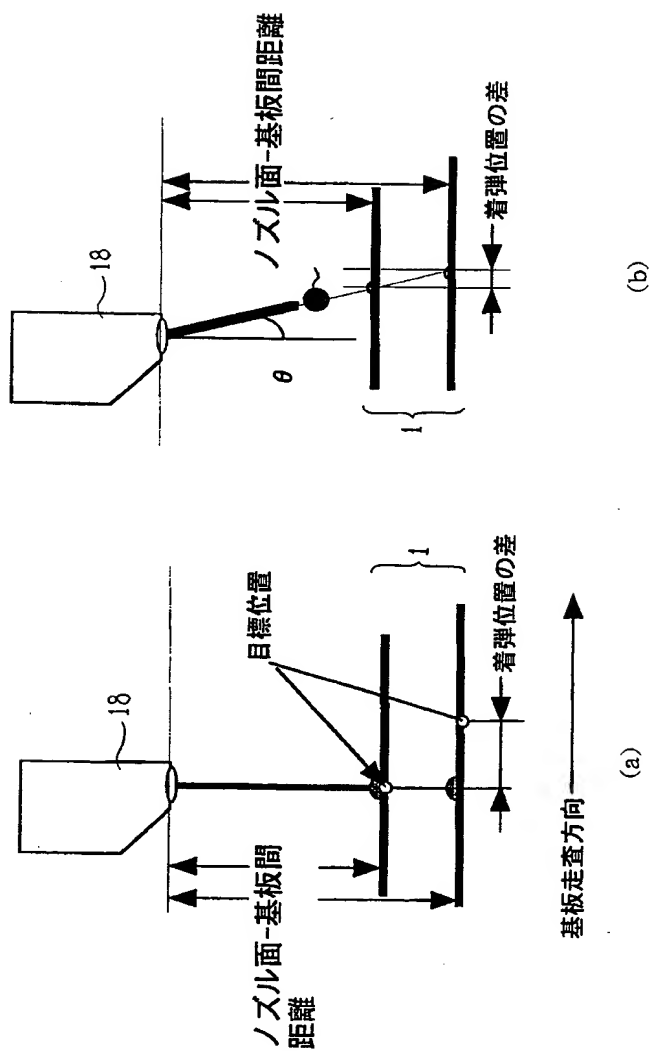
(b)



(c)

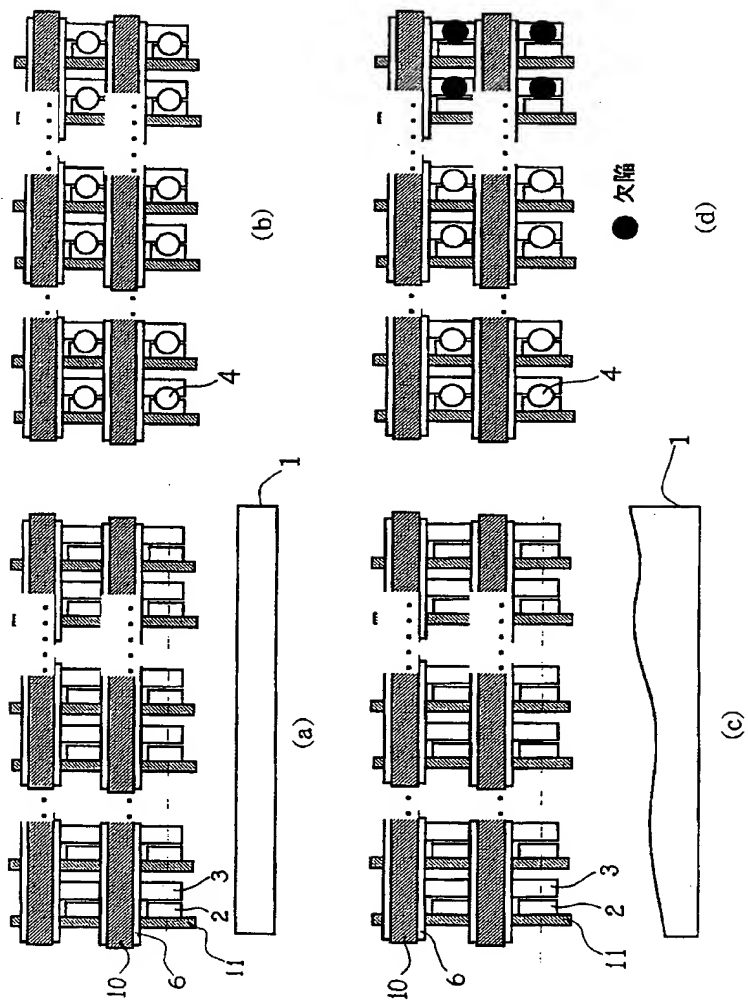
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 17 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

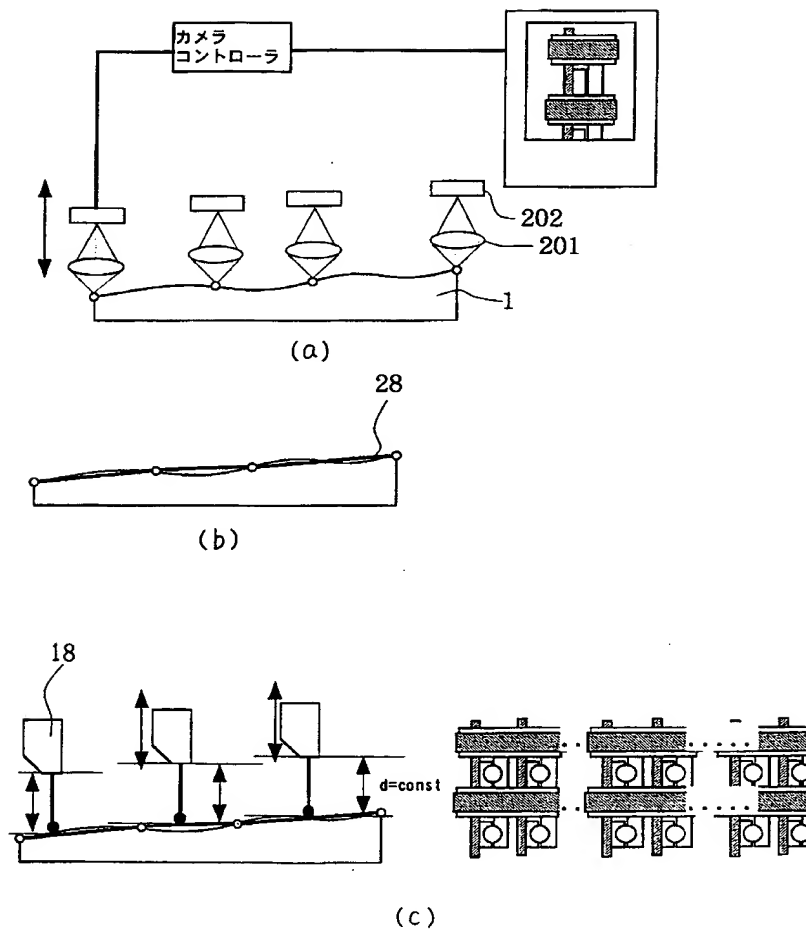
第 18 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

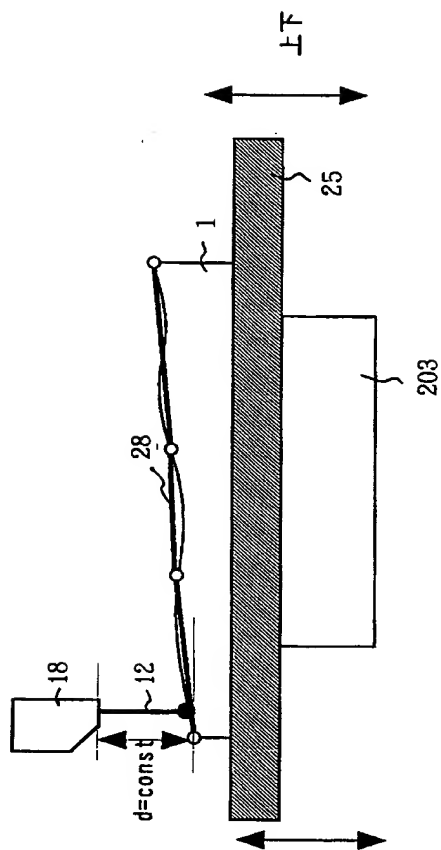
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 20 図



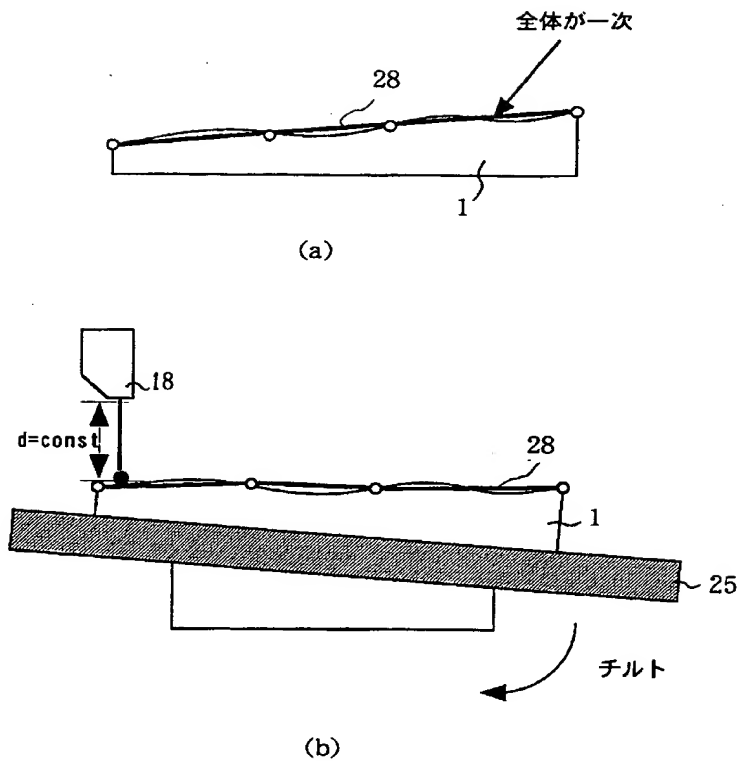
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 1 図



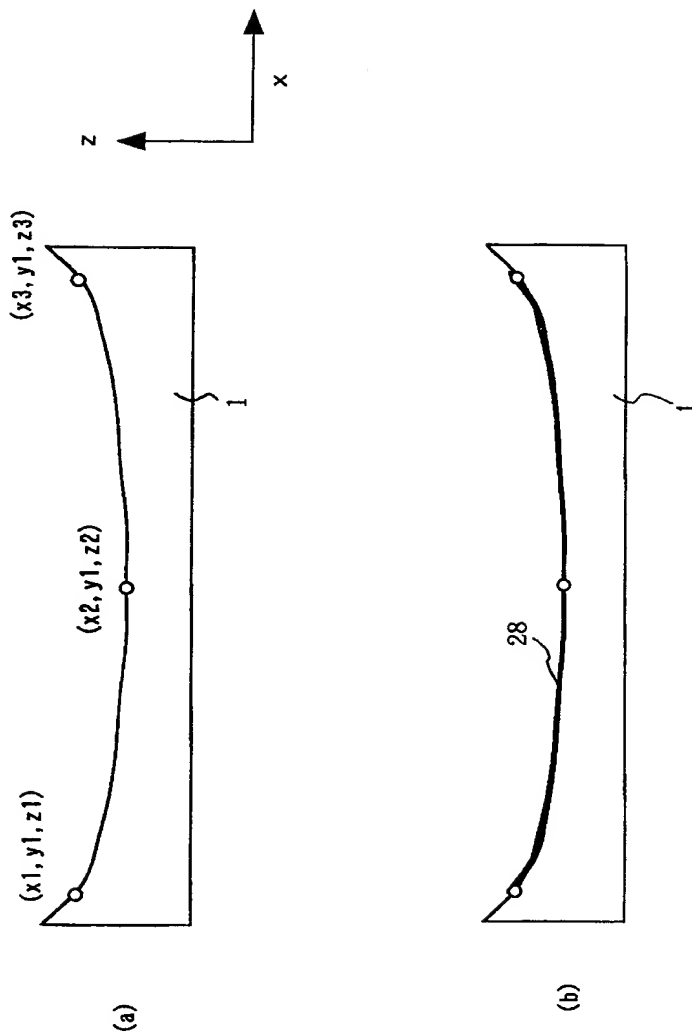
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 2 図



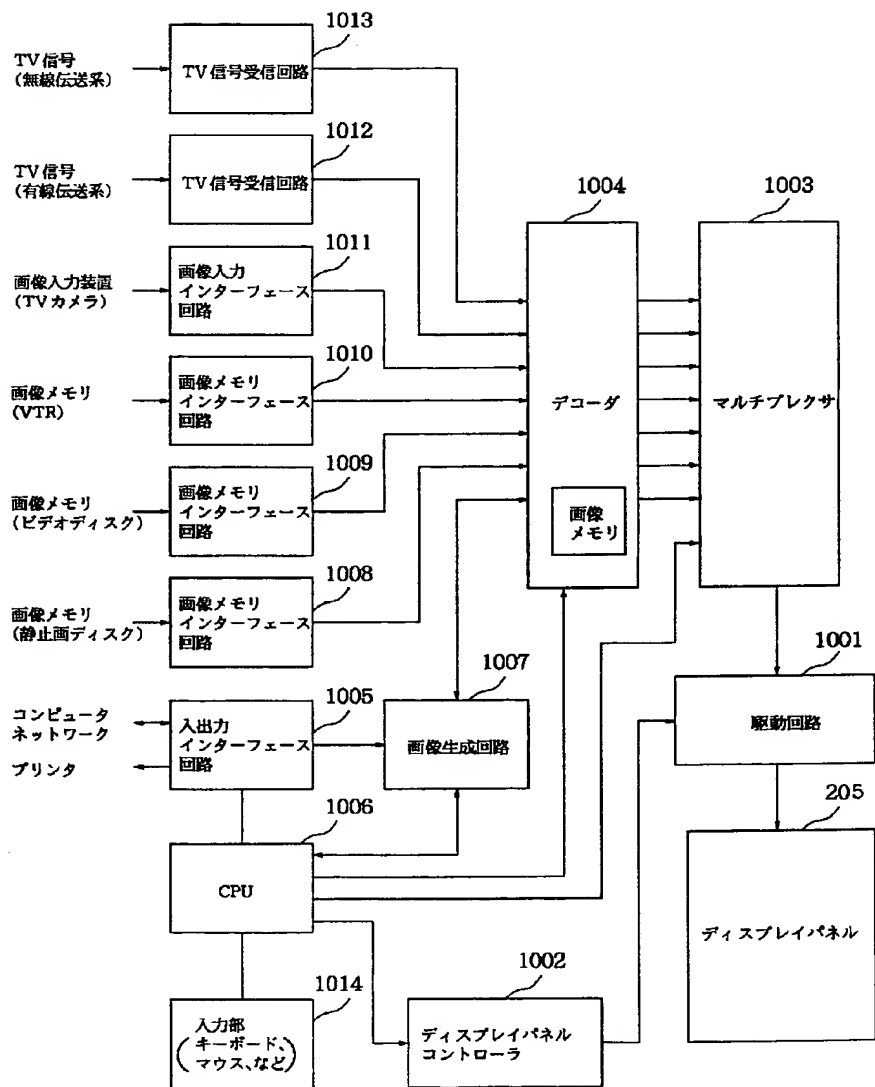
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 3 図



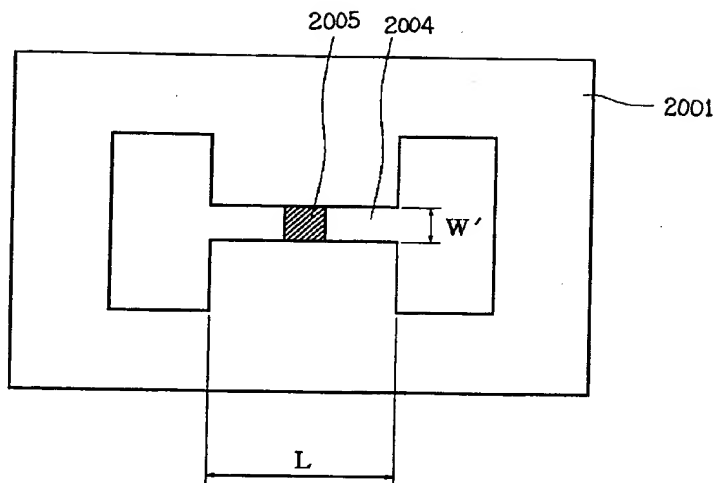
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 4 図



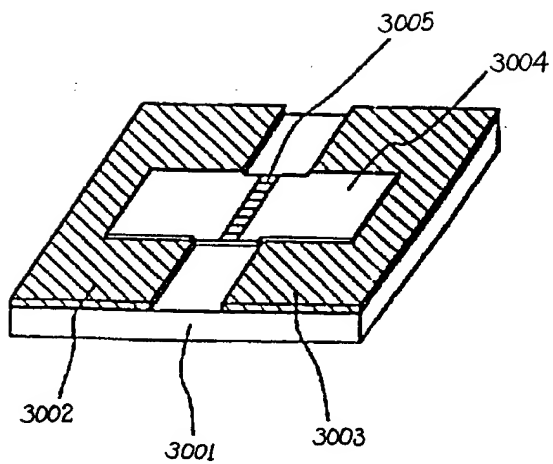
THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 5 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

第 2 6 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00643

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B05B 13/04, B05B 12/12, B05D 1/26, B05D 7/00,
H01J 9/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B05B 13/04, B05B 12/12, B05D 1/26, B05D 7/00,
H01J 9/02, B05C 5/00, H01L 21/027

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 11-25852, A (Canon Inc.), 29 January, 1999 (29.01.99), Full text (Family: none)	1-94
Y	JP, 6-163499, A (Dainippon Screen MFG. Co., Ltd.), 10 June, 1994 (10.06.94), Full text (Family: none)	1-94
Y	JP, 10-5654, A (Hitachi Techno Engineering Co., Ltd.), 13 January, 1998 (13.01.98), page 4, lines 23 to 50; Fig. 4 (Family: none)	4-8, 12-19, 23-27, 31-35, 39 -43, 47-51, 55-5 9, 63-73, 76-80, 83-94
Y	JP, 10-58668, A (SEIKO EPSON CORPORATION), 03 March, 1998 (03.03.98), Full text; Figs. 3 to 5 (Family: none)	7, 15, 17-19, 26, 34, 42, 50, 58 , 67, 69-73, 79, 8 6, 88-94
Y	US, 5473424, A (Nikon Corporation), 05 December, 1995 (05.12.95),	8, 16-19, 27, 35, 43, 51, 59,

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 May, 2000 (08.05.00)

Date of mailing of the international search report
23 May, 2000 (23.05.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/00643

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	Full text & JP, 7-201699, A	68-73, 80, 87-94
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No.34480/1993 (Laid-open No.31168/1995) (Hirata Kiko K.K., Shipurei FarEast K.K.), 13 June, 1995 (13.06.95), Full text (Family: none)	9-19,28-35, 44-51,60-73, 81-94
A	JP, 8-51299, A (Hitachi Techno Engineering Co., Ltd.), 20 February, 1996 (20.02.96), Full text (Family: none)	8,16-19,27, 35,43,51,59, 68-73,80, 87-94

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ B05B 13/04, B05B 12/12, B05D 1/26, B05D 7/00, H01J 9/02		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ B05B 13/04, B05B 12/12, B05D 1/26, B05D 7/00, H01J 9/02, B05C 5/00, H01L 21/027		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2000年 日本国登録実用新案公報 1994-2000年 日本国実用新案登録公報 1996-2000年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 11-25852, A (キャノン株式会社), 29. 1月. 1999 (29. 01. 99), 全文, (ファミリーなし)	1-94
Y	JP, 6-163499, A (大日本スクリーン製造株式会社), 10. 6月. 1994 (10. 06. 94), 全文, (ファミリー なし)	1-94
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー		
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	08. 05. 00	国際調査報告の発送日
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 早野 公恵 電話番号 03-3581-1101 内線 3351

23.05.00

3F 9824



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 10-5654, A (日立テクノエンジニアリング株式会社), 13. 1月. 1998 (13. 01. 98), 第4頁 第23行-第50行, 図4, (ファミリーなし)	4-8, 12-19, 23-27, 31-35, 39-43, 47-51, 55-59, 63-73, 76-80, 83-94
Y	J P, 10-58668, A (セイコーエプソン株式会社), 3. 3月. 1998 (03. 03. 98), 全文, 図3-図5, (ファミ リなし)	7, 15, 17-19, 26, 34, 42, 50, 58, 67, 69-73, 79, 86, 88-94
Y	US, 5473424, A (Nikon Corporation), 5. 12月. 1995 (05. 12. 95), 全文 & J P, 7-201699, A	8, 16-19, 27, 35, 43, 51, 59, 68-73, 80, 87-94
Y	日本国実用新案登録出願5-34480号 (日本国実用新案登録出 願公開7-31168号) の願書に添付した明細書及び図面の内容 を記録したCD-ROM (平田機工株式会社, シブレイ・ファーイ ースト株式会社), 13. 6月. 1995 (13. 06. 95), 全文, (ファミリーなし)	9-19, 28-35, 44-51, 60-73, 81-94
A	J P, 8-51299, A (日立テクノエンジニアリング株式会 社), 20. 2月. 1996 (20. 02. 96), 全文, (ファミ リなし)	8, 16-19, 27, 35, 43, 51, 59, 68-73, 80, 87-94